Transport Canada
Transports Canada
Development
Développement

TP 6925E

Accessible Commuter Rail for the Disabled: An Evaluation and Decision-Making Framework

Summary Report

Prepared for
Transportation
Development Centre
Transport Canada

by
James F. Hickling
Management Consultants Limited

SEPTEMBER 1986

CA1
DTC 801
86
A11S
c.2

Canada

TP6925E

TRANSPORTATION DEVELOPMENT CENTRE

Library and Information Centre / Centre de Documentation (GSLA)
RECEIVED - REÇU LE
OCT 5 1987
Transport Canada / Transports Canada

ACCESSIBLE COMMUTER RAIL FOR THE DISABLED: AN EVALUATION AND DECISION-MAKING FRAMEWORK

SUMMARY REPORT

September 1986

JAMES F. HICKLING
MANAGEMENT CONSULTANTS LTD.
in association with
Transurb Inc. and McCormick Rankin

DISCLAIMER

The contents of this report reflect the views of the contractor and not necessarily the official views or policies of the Transport Canada Transportation Development Centre. Nor does this report necessarily represent in any way the views or policies of any commuter rail or other transportation authority or provider mentioned in the text.

Ce document est aussi disponible en français: "Accessibilité des Trains de Banlieue pour les Personnes Handicapées : Un contexte pour l'évaluation et la prise de décision, Rapport sommaire" TP 6925F

PROJECT TEAM

James F. Hickling Management Consultants Ltd., as prime contractor, was responsible for developing a methodology and decision framework for evaluating the operational and economic feasibility of making commuter rail services accessible to disabled persons. To illustrate applications of the methodology, the firms of McCormick Rankin and Transurb Inc. provided local expertise with regard to the Lakeshore West Line in Toronto and the Rigaud Line in Montreal, respectively.

Transport Canada / Transports Canada

Development / Développement

REPORT DOCUMENTATION FORM

1. Transport Canada Report No.	2. TDC Project No	3. Recipient's Catalogue No
TP 6925E	6071	

4. Title and Subtitle	5. Report Date
Accessible Commuter Rail for the Disabled: An Evaluation and Decision-Making Framework Summary Report	September 1986
	6. Performing Organization Report No: 1741

7. Author(s)	8. Transport Canada File No
David Lewis, Pierre Asselin, Robert Blay, Phil Kennis Peter Friedrichs	D1450-103-56

9. Performing Organization Name and Address	10. DSS File No.
James F. Hickling Management Consultants Ltd., Suite 605, 350 Sparks Street Ottawa, Ontario K1R 7S8	14SD.T8200-3-3563
	11. DSS or Transport Canada Contract No: OSD84-00019

12. Sponsoring Agency Name and Address	13. Type of Report and Period Covered
Transportation Development Centre (TDC) Guy Favreau Complex 200 Dorchester Blvd. West, Suite 601, West Tower Montreal, Quebec H2Z 1X4	Summary May 84 - Sept. 86
	14. Sponsoring Agency Code

15. Supplementary Notes	16. TDC Project Officer
Summary of "Accessible Commuter Rail for the Disabled: An Evaluation and Decision-Making Framework", TP 6926E	Ling Suen

17. Abstract

The Rail Passenger Directorate of Transport Canada commissioned the Transportation Development Centre to develop a methodology and decision-making framework for evaluating the operational and economic feasibility of making commuter rail services, including feeder services, accessible to disabled persons. This report summarizes the methodological framework, using case study results to demonstrate its application. The methodology attempts to integrate economic, technical and social uncertainty by using a scenario approach designed to reflect a probability range of forecast demand, associated cost and operational impacts. In application, the methodology compares the total life-cycle cost (economy) and cost-per-trip (effectiveness) of accessible commuter rail with the economy and effectiveness of alternative approaches, such as paratransit and accessible fixed-route buses, based on a range of forecast consumer demand. It quantifies the commuter rail journey time delays that could be expected to result from different levels of accessible service and estimates the resulting decline in passenger traffic and revenues.

18. Key Words	19. Distribution Statement
Physically Handicapped, Disabled, Commuter Rail Transit, Transportation, Decision-Making, Methodology	A limited number of copies are available from the Transportation Development Centre on request.

20. Security Classification (of this report)	21. Security Classification (of this page)	22. No. of Pages	23. Price
Unclassified	Unclassified	34	NIL

Canada

Transports Canada / Transport Canada

Développement / Development

FORMULE DOCUMENTAIRE DU RAPPORT

1. N° du rapport Transports Canada	2. N° de l'étude — CDT	3. N° de catalogue du destinataire
TP 6925E	6071	

4. Titre et sous-titre

Accessible Commuter Rail for the Disabled:
An Evaluation and Decision-Making Framework
Summary Report

5. Date du rapport: septembre 1986

6. N° du rapport de l'organisme exécutant: 1741

7. Auteur(s)

David Lewis, Pierre Asselin, Robert Blay, Phil Kennis
Peter Friedrichs

8. N° de dossier Transports Canada: D1450-103-56

9. Nom et adresse de l'organisme exécutant

James F. Hickling Management Consultants Ltd.,
Suite 605, 350 Sparks Street
Ottawa, Ontario K1R 7S8

10. N° de dossier — ASC: 14SD.T8200-3-3563

11. N° de contrat — ASC ou Transports Canada: OSD84-00019

12. Nom et adresse de l'organisme parrain

Centre de développement des transports (CDT)
Complexe Guy-Favreau
200 ouest, boul. Dorchester, tour ouest, Suite 601
Montréal, Québec H2Z 1X4

13. Genre de rapport et période visée: Sommaire mai 84-sept. 86

14. Code de l'organisme parrain

15. Remarques additionnelles

Sommaire de "Accessible Commuter Rail for the Disabled:
An Evaluation and Decision-Making Framework", TP 6926E

16. Agent de projet — CDT: Ling Suen

17. Résumé

La Direction des services ferroviaires - voyageurs de Transports Canada a chargé le Centre de développement des transpors de mettre au point une méthode d'évaluation et de prise de décisions en vue d'évaluer la faisabilité opérationnelle et économique de l'accessibilité des trains de banlieue aux personnes handicapées, avec un système de transport auxiliaire. Ce rapport résume le cadre méthodologique établi d'après les résultats d'études de cas afin d'en démontrer l'application. La méthode tente de rallier les diverses factions sociales en utilisant un scénario conçu pour refléter une plage de probabilité de demandes prévues, de coûts connexes et d'incidences opérationnelles. Dans les faits, elle établit une comparaison entre, d'une part, le coût total pour la durée de vie du système (facteur économique) et le coût par trajet (efficacité) des trains de banlieue accessibles et, d'autre part, le facteur économique et l'efficacité des autres méthodes, notamment le paratransport et les autobus accessibles à circuit fixe, d'après une gamme de demandes prévues par les usagers. La méthode quantifie également les retards de parcours qui pourraient se produire à divers niveaux du service et évalue les diminutions d'affluence et de revenus qui en résulteraient.

18. Mots-clés	19. Diffusion
Handicapés physiques, infirmes, trains de banlieue, transport, prise de décision, méthode	Le CDT dispose d'un nombre limité d'exemplaires.

20. Classification de sécurité (de ce rapport)	21. Classification de sécurité (de cette page)	22. Nombre de pages	23. Prix
Non classifié	Non classifiée	34	Aucun

Canada

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are indebted to the study's Steering Committee for its advise and guidance over the course of this study. The Committee members were Ling Suen (Chair) of Transport Canada (Transportation Development Centre), Denis Courtemanche of Transport Canada (Rail Passenger Directorate), Janice Tait of Transport Canada (Policy Advice), Jack Gaum and Marion Fleming of the Canadian Transport Commission, and LeRoy Thomson of the Coalition of Provincial Organizations of the Handicapped. The authors also gratefully acknowledge the advice of Jean Louis Lapointe, Normand Lucas and Glenn Johnston.

PREFACE

This study describes a decision-making framework for evaluating the operational feasibility, economic viability and effectiveness of making commuter rail services accessible to disabled persons. As taxpayers, the disabled help finance public transportation investments, but they share unequally in the benefits of such investments where planning techniques fail to incorporate their needs. In response to these concerns, this study extends the traditional transportation planning apparatus with a methodological approach and decision framework for evaluating alternative commuter-oriented transport services for disabled persons. The primary focus of the study is the operational feasibility, economic viability and effectiveness of making commuter rail accessible to disabled persons relative to the costs and benefits of alternative approaches.

Using case studies in Toronto and Montreal, the study explores the cost and benefits of the various alternatives and exposes the key uncertainties that stand between projected outcomes and actual results.

TABLE OF CONTENTS

		PAGE
1.0	**INTRODUCTION**	1
	1.1 Genesis of the Study	1
	1.2 Study Objectives	2
	1.3 Detailed Terms of Reference	3
	1.4 Plan of the Study	3
2.0	**EVALUATION AND DECISION FRAMEWORK**	5
	2.1 The Evaluation Framework: A Graphical Tool	5
	2.2 The Decision Balance Sheet	5
3.0	**METHODOLOGY FOR COMMUTER RAIL: ANALYTIC APPROACH AND CASE STUDY EXAMPLES**	11
	3.1 The Methodological Sequence	11
4.0	**DEMAND AND FEASIBILITY ANALYSIS**	13
	4.1 Likely Demand	13
	4.2 Final Forecast Results	17
	4.3 Feasibility Analysis	17
5.0	**EVALUATION FRAMEWORK IN APPLICATION**	21
	5.1 Operational Feasibility	21
	5.2 Economy of Accessible Commuter Rail	27
	5.3 Cost Effectiveness of Accessible Commuter Rail	28
	5.4 Decision Balance Sheet	31
6.0	**CONCLUSIONS**	34

TABLES

		PAGE
Table 1:	Range of Demand Forecasts for Commuter Rail by Region	15
Table 2:	Demand Estimates Based on Incidence Rates and Statistical Model of Feeder Service	17
Table 3:	Maxium Conceivable Demand for Service in Daily East Bound Boardings and Annual Trips, By Region	19
Table 4:	Estimated Passenger and Revenue Reductions, By Line	24
Table 5:	Decision Balance Sheet	32,33

FIGURES

		PAGE
Figure 1:	Alternative Boarding Solutions and Associated Boarding times	20
Figure 2:	Total Cost Over 30 Years Lakeshore West Line: Toronto	22
Figure 3:	Total Cost Over 30 Years Rigaud Line: Montreal	25
Figure 4:	Cost Per Trip Over 30 Years Lakeshore West Line: Toronto	29
Figure 5:	Cost Per Trip Over 30 Years Rigaud Line: Montreal	30

TEXT BOXES

		PAGE
Textbox 1:	Terms of Reference	4
Textbox 2:	General Framework for Evaluating Total Cost	6, 7
Textbox 3:	Decision Balance Sheet	8, 9
Textbox 4:	Step-by-step Analysis for Commuter Rail Service	12

1.0 INTRODUCTION

Those charged with planning commuter-oriented transportation investments often find life to be "just one damn thing after another". But whatever other troubles these planners have, they do not lack for technical advice on how to choose among competing alternatives. Numerous texts present the theory and practice of cost-benefit analysis, goal-programming and other techniques, and public agencies now apply them routinely. Virtually absent from these techniques, however, are systematic ways of integrating the requirements of disabled persons into the mainstream calculus of transportation planning.

This state of affairs is important for two reasons. First, the disabled are distinctly lacking in characteristics that set their transportation problems apart from those of other members of the general public. Many live in the suburbs, miles away from concentrations of employment, schooling and other economic activities. In failing to address their commuting needs, transportation planning dampens the potential economic contribution of the disabled to a nation's gross national product. Second, government at all levels is concerned with the distributional consequences of its investments -- the sense that benefits and costs are shared equally. As taxpayers, the disabled help finance public transportation investments, but they share unequally in the benefits of such investments where planning techniques fail to incorporate their needs. In response to these concerns, this study extends the traditional transportation planning apparatus with a methodological approach and decision framework for evaluating alternative commuter-oriented transport services for disabled persons. The primary focus of the study is the operational feasibility, economic viability and effectiveness of making commuter rail services accessible to disabled persons.

1.1 Genesis of the study

The study grew out of recommendations in a federally-sponsored report entitled "Obstacles", published in 1981.(1) The report urged that "reasonable access" be extended to disabled persons to all modes of transportation under federal jurisdiction and that all federally-funded transport equipment be accessible to the disabled.(2) To be sure, many public transport operators in Canada, the United States and overseas have decided to provide separate, specialized door-to-door services for disabled persons in lieu of making conventional bus and subway systems accessible and such decisions have typically been grounded in economic factors of cost and cost-effectiveness. Furthermore many transit authorities believe that a door-to-door service provides a higher level of service and can be utilized by a larger number of disabled persons.

In 1983, however, the Rail Passenger Directorate of Transport Canada observed that the economic characteristics of existing, typically short-haul specialized services for the disabled were unlikely to reflect the characteristics of specialized services designed to substitute for

(1) Obstacles, Report of the Special committee on the Disabled and Handicapped, 1981.
(2) Ibid.

long-distance commuter rail transportation; it was also observed that the operational feasibility and relative cost of accessible commuter rail services had yet to be scrutinized.

The Rail Passenger Directorate thus commissioned the Transportation Development Centre (TDC),[3] a research and development arm of Transport Canada, to develop a methodological approach and decision-framework for evaluating alternative commuter-oriented transport improvements for disabled persons. This study was initiated as a result.

The question of alternatives is, of course, a source of great controversy. Those speaking on behalf of certain representative groups of disabled persons maintain that special door-to-door services are discriminatory and that human rights legislation protects them against such discrimination by guaranteeing their right to use the same publically financed services available to everyone else. They also oppose so-called conditional carriage policies whereby transit operators offer wheelchair users service only in the company of an attendant.[4] Other disabled persons argue that separate door-to-door services are preferable, but only if they offer a standard of convenience "equal" or comparable to that of public transit. Some believe that this calls for a partially integrated approach whereby key routes of the conventional transit system are made accessible while feeder services extend the service from door-to-door.

The argument has been advanced by many transit authorities that services which take passengers door-to-door help a far greater number of severely disabled persons than would adaptations to buses and trains. Much controversy has also arisen over costs. Those who favour door-to-door services often argue that they cost less to provide. Others who favour transit adaptations argue either the reverse, or that cost is not an issue where human rights and integration are concerned.

There is no question, however, that all approaches are costly and that pursuing one would reduce the financial means to pursue another. The purpose of this report is to provide the methodology and decision framework needed in order to consider the choices in a rational and systematic manner.

1.2 Study objectives

Two primary objectives were established for the study;

1. To establish methods of determining whether it would be operationally feasible to provide an integrated door-to-door transportation system through use of an accessible car on a commuter train and a door-to-station feeder service; and

(3) Memorandum, July 18, 1983

(4) Go-Transit in Toronto has filed such a tariff with the Canadian Transport Commission. Attendants may travel free under the Go-Transit approach.

2. To establish methods of comparing the cost and cost-effectiveness of such a system with other commuter-oriented services for disabled persons, including fixed-route buses and specialized door-to-door services.

1.3 Detailed Terms of Reference

As the purpose of the study was to develop a methodological and decision framework, the Rail Passenger Directorate decided to use detailed case studies in order to demonstrate the framework and to test its credibility. The terms of reference are repeated verbatim in Text Box 1.

1.4 Plan of the Study

The study is presented in two volumes: a summary report and a main report. This volume, the summary report, outlines the methodology and decision-framework, using the case study results to demonstrate its application.

TEXT BOX 1

TERMS OF REFERENCE

Phase I:

Analysis of the operational feasibility of an integrated door-to-door transportation system.

This phase would consist of examining two routes where potentially modifiable commuter rail services exist: Lakeshore West in the Toronto area and the Rigaud service in the Montreal area:

- o Estimate population base along those routes and potential disabled persons demand;
- o Describe the operational characteristics of the two rail lines including schedules (peak and off peak), headways, ridership, distance between stations, travel time, feeder systems, fares and staff;
- o Evaluate the operational feasibility of providing an integrated service through the use of an accessible car in combination with accessible feeders such as buses, taxis or vans to provide door-to-door service;
- o Propose options to make integrated services feasible.

Phase II:

Cost effectiveness analysis of the following options:

For the Montreal case study, analyze:

- o Retrofitting the Rigaud-Montreal commuter train service and providing a door-to-station feeder service;
- o A parallel service using retrofitted buses in the Montreal Urban Community;
- o A parallel service using custom equipped vans along the Rigaud-Montreal Corridor; and
- o A regional door-to-door paratransit service in the Rigaud/Dorion/Vaudreuil/Montreal catchment area.

For the Toronto case study, analyze:

- o Retrofitting the Lakeshore West GO Train Service and providing a door-to-station feeder service;
- o A parallel service using custom equipped vans along the Lakeshore West GO Bus Service;
- o Retrofitting the intercity buses on the Lakeshore West GO Bus Service; and
- o A regional door-to-door paratransit service in the Oakville/Mississauga/Toronto catchment areas.

Compare options and formulate recommendations regarding validity of Methodology.

2.0 EVALUATION AND DECISION FRAMEWORK

This chapter summarizes the general methodological approach that integrates the operational and economic evaluation of commuter rail and alternative commuter-oriented transport services for disabled persons.

2.1 The Evaluation Framework: A Graphical Tool

The general framework, depicted graphically in Text Box 2, embodies three key elements;

- o Operational Indicators - The operational feasibility of commuter rail options over a range of possible levels of demand;
- o Economic Indicators - The total cost and cost-effectiveness (cost-per-trip) of commuter rail options versus other approaches over a range of possible levels of demand; and
- o Framework for Evaluation and Decision - An integrated graphical display of operational feasibility and economic performance for competing modal options and level of service alternatives.

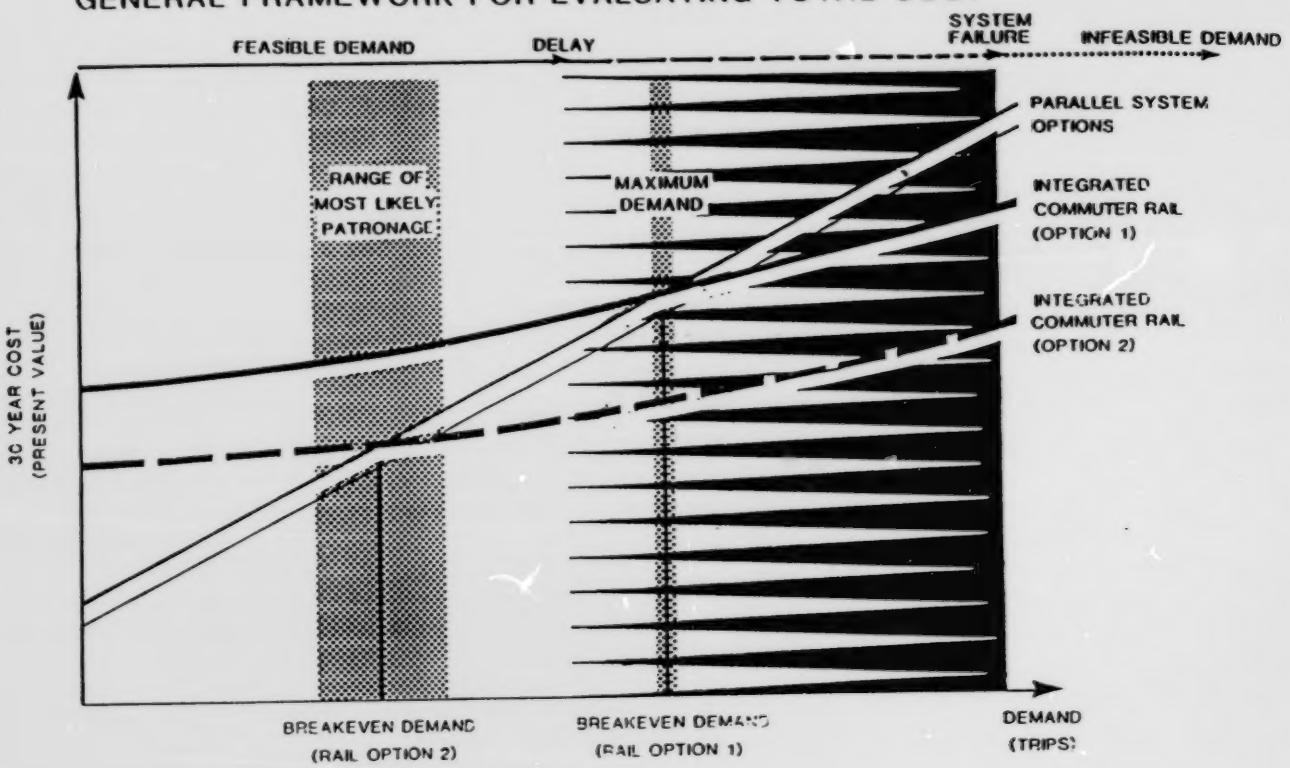
A principal feature of the approach is its recognition of disabled passenger-demand as the key determinant of both operational feasibility and the relative economic viability of accessible commuter rail services. It also recognizes that demand is the most uncertain and thus difficult-to-forecast variable in the evaluation problem. The framework thus embodies a "risk-analysis" approach. Instead of hinging operational judgement and economic forecasts on a single, "best-guess" demand projection, the approach displays the operational and economic implications of accessible commuter rail over a wide range of possible levels of patronage and seeks to attach a degree of likelihood to various points in the range. This process allows planners to reveal the degree of uncertainty in their estimates and it permits decision-makers to gauge the degree of operational and economic risk they are prepared to take in establishing policy.

2.2 The Decision Balance Sheet

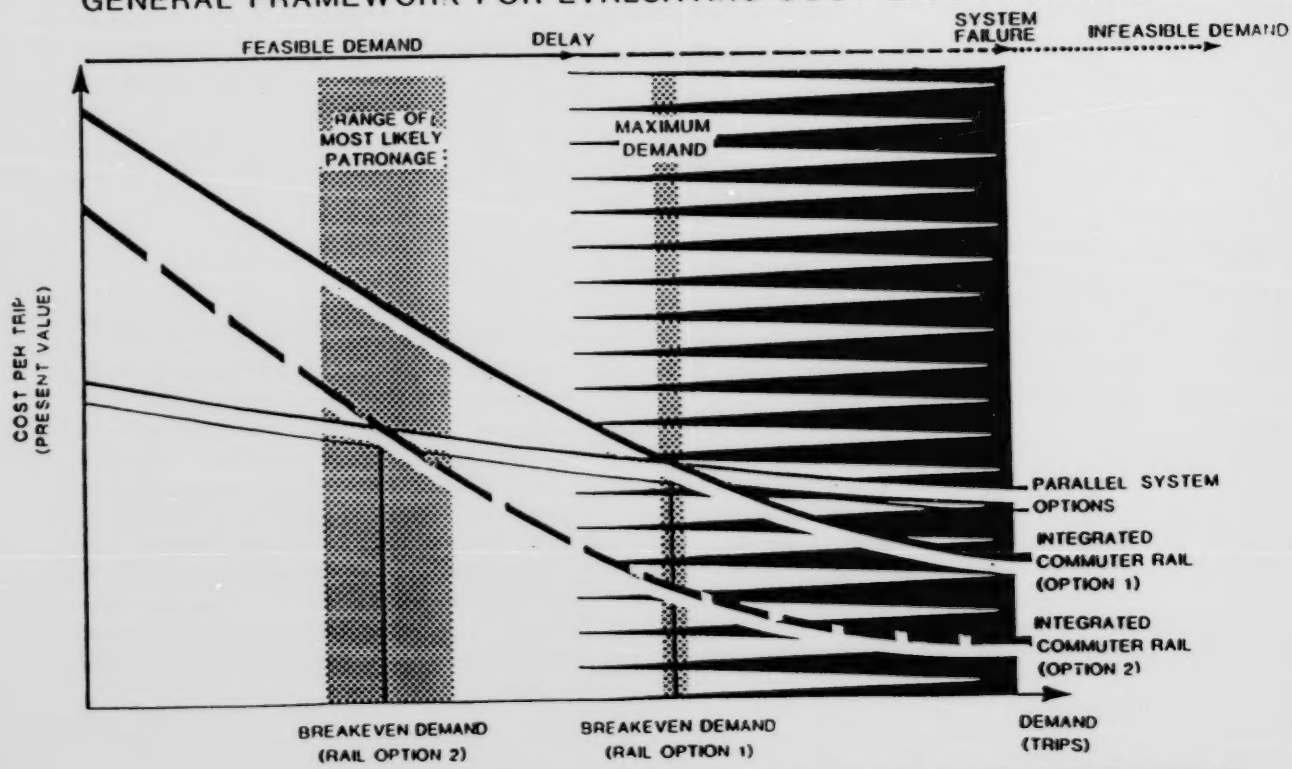
The information provided in the graphical framework can be summarized and elucidated for decision makers in the form of a planning balance sheet, as illustrated in Text Box 3. The approach is designed to allow the decision-maker to be fully aware of the degree of risk and uncertainty in the approach he decides to adopt. The forecast range of most likely demand indicates the most probable operational and economic outcome while the maximum conceivable scenario depicts a much lower probability, long-term result. For example, the range of most likely demand might lie within the operationally feasible range but beneath the breakeven level, indicating that accessible commuter rail is operationally feasible but not economic or effective relative to other approaches. The maximum conceivable demand, on the other hand might lie above the breakeven level

TEXT BOX 2

GENERAL FRAMEWORK FOR EVALUATING TOTAL COST



GENERAL FRAMEWORK FOR EVALUATING COST EFFECTIVENESS



TEXT BOX 2

DEFINITION OF TERMS IN CHARTS AT LEFT

ECONOMY - TOP CHART

PARALLEL SYSTEM AND COMMUTER RAIL OPTIONS. Cost of alternative approaches and associated levels of service. Indicates comparative costs for alternative levels of service.

30 YEAR COST - PRESENT VALUE. Cash outlays for capital expenditures plus incremental operating costs for each option over 30 years, discounted to reflect their present day dollar value. This allows direct comparison of options with different phase-in periods and life-cycle cost profiles.

FEASIBLE DEMAND RANGE. Volume of disabled passenger-trips by commuter rail that will not inhibit viable operation of commuter rail service. Indicates the level of patronage that can be accommodated either without causing delay in scheduled journey time or with progressively increasing delay until the system fails to be operationally viable ("system failure").

INFEASIBLE DEMAND RANGE. Volume of disabled passenger-trips by commuter rail that will inhibit viable operation of commuter rail system. (A viable operation is one that meets the range of most likely patronage without incurring unacceptable delay.)

RANGE OF MOST LIKELY PATRONAGE. Volume of rail passenger-trips by disabled persons most likely to occur in the short to medium term. Indicates whether likely patronage lies in feasible range. Also indicates most likely 30 year costs for commuter rail option relative to parallel approaches.

MAXIMUM CONCEIVABLE DEMAND. Long term, most optimistic volume of rail passenger-trips by disabled persons in a barrier free society. Indicates whether rail options are feasible under most optimistic rail patronage. Also indicates most favourable possible comparative cost for commuter rail option relative to parallel approaches.

BREAKEVEN DEMAND. Volume of rail passenger-trips by disabled persons above which total cost of commuter rail is less than that of alternative approaches. Should be assessed in comparison with likely demand.

EFFECTIVENESS - BOTTOM CHART Measured by Cost per trip.

COST PER TRIP - PRESENT VALUE. Cash outlays on capital expenditures plus incremental operating costs over 30 years, discounted to reflect their present day value, divided by total passenger trips over 30 years.

TEXT BOX 3 Page 1

DECISION BALANCE SHEET

	COMMUTER RAIL OPERATIONAL FEASIBILITY				ECONOMY					
	FEASIBLE		DELAY		30-YEAR COST (Present Value) in millions of dollars		IS RAIL ECONOMIC RELATIVE TO ACCESSIBLE BUS		IS RAIL ECONOMIC RELATIVE TO PARATRANSIT	
	Likely Demand (High Probability)	Maximum Demand (Low Probability)	Likely Demand	Maximum Demand	Likely Demand	Maximum Demand	Likely Demand	Maximum Demand	Likely Demand	Maximum Demand
Accessible Commuter Rail With Feeder Service							Yes/No[1]			
Accessible Fixed Route Bus With Feeder Service										
Interregional Paratransit										

1. "Yes" indicates that 30-year cost of commuter rail lies beneath cost of alternatives at the likely demand level.

2. "Yes" indicates that cost-per-trip for commuter rail lies beneath cost-per-trip of alternatives at the appropriate demand level.

TEXT BOX 3 Page 2

DECISION BALANCE SHEET

	EFFECTIVENESS						INTANGIBLES	
	30-YEAR COST PER TRIP ($)		IS RAIL EFFECTIVE RELATIVE TO ACCESSIBLE BUS		IS RAIL EFFECTIVE RELATIVE TO PARATRANSIT		ADVANTAGES	DISADVANTAGES
	Likely Demand	Maximum Demand	Likely Demand	Maximum Demand	Likely Demand	Maximum Demand		
Accessible Commuter Rail With Feeder Service			Yes/No[2]					
Accessible Fixed Route Bus With Feeder Service								
Interregional Paratransit								

(and within the feasible range). In this case, the decision framework would expose the kind of risks and rewards associated with a decision to proceed with an investment in accessible commuter rail -- e.g. little risk of operational problems, high risk of a relatively poor economic return in the foreseeable future and a small chance of a favourable economic return in the longer-term. The decision maker might be willing to take this economic risk in exchange for the chance -- albeit a low one -- of a higher return in the future and the associated social benefits of mainstream integrated service for the disabled. Under this decision framework, however, he does so in full knowledge of the potential risks and rewards.

Another example would be a case where the range of most likely demand occurred in the feasible range, but maximum conceivable demand occurred in the operationally infeasible range. Here the decision-maker is confronted with an additional element of risk if he chooses the commuter rail approach. For not only does he risk a poorer economic return than that available with other options, but he also takes the chance that rail operations will be severely disrupted if the higher demand actually materializes. Perhaps his answer to this is the simple acknowledgement that "roses do not come without thorns". Again, however, the decision framework has revealed the full range of potential risks and rewards so that policy decisions can be made with full information and disclosure.

3.0 METHODOLOGY FOR COMMUTER RAIL: ANALYTIC APPROACH AND CASE STUDY EXAMPLES

The previous section presents a conceptual overview of the evaluation and decision framework. In application, it requires a detailed, step-by-step analysis of demographic conditions, consumer demand, railway and other modal operations, and design, architectural and engineering problems.

3.1 The Methodological Sequence

Text Box 4 displays eight steps that, carried out sequentially, provide the basic building blocks for the evaluation of accessible commuter rail service, its feasibility and its economy. The first seven steps of the methodology and the accompanying examples from the cases reflect the least cost, operationally feasible solution to achieving an accessible system. Although the least cost approach guarantees a balanced appraisal from the viewpoint of prospective disabled passengers, certain assumptions underlying the least cost, operationally feasible solution may violate existing railway management and government policies. Step 8 is intended to reveal the practical implications of such conflicts.

The Main Report displays the analysis for each methodological step. In addition, that report develops the methodology for analyzing parallel service alternatives and presents the associated case study analysis. This report summarizes the salient results -- the demand analysis and the evaluation.

TEXT BOX 4

STEP-BY-STEP ANALYSIS FOR COMMUTER RAIL SERVICE

STEP	REQUIREMENT	PURPOSE
1.	Pre-planning	o Team building
2.	Develop guidelines and assumptions	o Define target market
		o Assure consistency in technical assumptions
		o Establish level of service criteria
3.	Demographic and demand analysis	o Estimate size of target population
		o Estimate range of likely and maximum conceivable demand
4.	Feasiblity Analysis	o Determine technically feasible boarding solutions
		o Determine maximum operationally feasible demand
		o Compare maximum feasible demand with likely and maximum demand
5.	Trade-off analysis	o Determine optimum boarding technology
		o Determine number of accessible stations
		o Determine retrofit or replacement of inaccessible vehicles
6.	Design, architecture and engineering	o Determine vehicle and platform modifications in accordance with selected boarding solution
		o Design station access architectural requirement
		o Design vehicle modifications
7.	Costing	o Determine capital and incremental operating costs for commuter rail and feeder operations
		o Estimate delay costs
8.	Management Policy and Risk Analysis	o Determine technical and operational criteria reflecting these provisions
		o Test revised criteria for Steps 2-7

4.0 DEMAND AND FEASIBILITY ANALYSIS

Forecasting disabled consumer demand presents three problems. First is an absence of universal, or even large sample estimates of the number of disabled persons in designated geographic areas -- especially urban areas and their municipal components. Second is the dirth of information about the propensity of disabled persons to use commuter rail services, largely the result of their inaccessibility in the past. And in certain respects there is even a lack of forecasting methodology -- for whereas the well developed statistical techniques of demand analysis apply equally to the disabled as to the rest of the general public, lacking has been the integration of such techniques into the general apparatus of mainstream transportation planning.

The third problem, involving the influence of competitive transport modes, is perhaps the most critical. It has been well documented that where accessible fixed-route service exists along side door-to-door paratransit service that most disabled passengers tend to choose the door-to-door service. Thus in projecting the use of accessible commuter rail service for this study, it is assumed that paratransit services in place today would not be available for the same journeys. In some instances, this assumption reflects reality since paratransit in the Lakeshore West and Rigaud regions does not cross municipal boundaries. However, certain paratransit service areas are very large and paratransit would substitute for certain commuter journeys. In such cases, it must be assumed that such paratransit would operate only as a feeder service to accessible stations.

Key to the approach used here is the exposure of uncertainty in the data and the elucidation of associated issues for decision makers (rather than burying the uncertainty in order to develop a "best-guess" demand projection). Two demand forecasts are developed: the "likely range", based on experience with existing accessible services, and "maximum demand", based on the assumption of a barrier-free society. The latter has little likelihood of materializing in the near or medium term. It serves, however, to expose the risks and rewards associated with long term growth in the demand for accessible commuter rail.

4.1 Forecasting Methodology

Disabled demand projections were developed from a combination of techniques as follows:

- Actual use of existing accessible fixed route services;
- A statistical model based on the use of feeder services; and
- "Gap Analysis" based on differential travel rates among disabled and able-bodied persons of like age, income and car ownership status.

In addition, projections of general ridership impacts associated with schedule delays (the result of higher boarding times) were developed.

The statistics in Table 1 summarize the results from the range of techniques. If actual boarding rates for accessible fixed-route rail and bus services in the United States are assumed to apply to the catchment areas under study, annual disabled passenger-trips in the Rigaud region would number 3,640; and trips in the Lakeshore region would number 9,880. A problem with this forecast is that accessible services in the United States were not served with complimentary feeder services and some severely disabled persons did not use the service because physically they could not access the bus stops and stations. If, as under the terms of reference for this study, the disabled are to be provided with feeder service, however, they would actually receive a higher level of service and their use of commuter rail would thus be higher than that experienced with accessible services elsewhere.

To help understand the possible implications of such a feeder service, an econometric model of the demand for actual feeder services has been applied. Based on a number of service level assumptions specified by the analyst, the model produces a number of forecasts, such as demand, productivity (trips per vehicle hour), cost per trip, and total annual cost. The analyst specifies details regarding fares; whether vehicles will be lift-equipped; whether eligibility will be available to all handicapped and elderly persons, or only to the severely disabled (those least likely to be capable of using regular transit); whether a 24-hour advance reservation will be needed to use the service, or whether transportation will be available on shorter notice; whether the service will be restricted to a geographic area smaller than that served by the regular transit system, or whether the entire geographic area will be served; and whether only limited destinations in the service area will be served -- such as train stations and hospitals -- or whether passengers may choose any destination.

Two applications of the model were produced for the case study analysis. Both assume that service will be available from the home to the station. The first application assumes, however, that passengers will need to book at least 24 hours ahead of time in order to get service -- passengers could also subscribe for service, meaning that service arrives routinely at pre-arranged times. This approach is consistent with provincial guidelines for paratransit service. The second application assumes that service can be obtained at short notice, much like a taxi, representing a much higher level of service. Otherwise the assumptions of each application are the same -- eligibility for feeder service is restricted to severely disabled persons; fares are equivalent to local bus fares (assuming bus would otherwise provide the feeder service); and feeder vehicles are lift-equipped.

The results, displayed in Table 1, indicate that, combined with feeder service, an accessible Lakeshore system would result in some 18,720 annual disabled passenger trips if 24-hour reservation was required (a 0.3 percent increase in total current patronage). It also shows that if feeder service was available on short notice, as many as 50,960 annual disabled passenger trips might result, representing a 0.9 percent increase in current daily ridership.

TABLE 1

DEMAND ESTIMATES BASED ON INCIDENCE RATES AND STATISTICAL MODEL OF FEEDER SERVICE

	LAKESHORE WEST: TORONTO				RIGAUD: MONTREAL			
HOUSEHOLD BY INCOME IN $	BOARDINGS PER 1,000 RESIDENTS OF CATCHMENT AREA	SEVERELY DISABLED PERSONS IN CATCHMENT AREA	DAILY BOARDINGS BY SEVERELY DISABLED PERSONS[1]	ANNUAL PASSENGER TRIPS BY SEVERELY DISABLED PERSONS[2]	BOARDINGS PER 1,000 RESIDENTS OF CATCHMENT AREA	SEVERELY DISABLED PERSONS IN CATCHMENT AREA	DAILY BOARDINGS BY SEVERELY DISABLED PERSONS[1]	ANNUAL PASSENGER TRIPS BY SEVERELY DISABLED PERSONS[2]
Less than 11,000	20.5	1,685	34.5	17,940	1.4	2,574	3.6	1,872
11,000 - 16,000	40.4	373	15.1	7,852	0	569	0	0
16,000 - 22,000	32.3	805	26.0	13,520	2.3	1,230	2.8	1,456
More than 22,000	46.7	269	12.6	5,552	14.7	411	6.0	3,120
TOTAL	41.2	3,132	88.2	45,864	9.8	4,784	12.4	6,448
OBSERVED USE OF ACCESSIBLE SERVICE	N/A	N/A	19	9,880	N/A	N/A	7	3,640
FEEDER SERVICE STATISTICAL MODEL								
24-Hour Advance Reservation Required	N/A	N/A	36	18,720	N/A	N/A	41	21,320
No Advance Reservation Required	N/A	N/A	98	50,960	N/A	N/A	108	56,160

1. Column 1 x Column 2/1,000
2. Column 3 x 2 boardings per day times 260 days per year.

Source: See detailed case study reports and associated working papers

A potential shortcoming of the statistical model is that it represents certain feeder systems -- so-called "many-to-few" services -- that serve destinations other than fixed-route transit stations. Some, for example, serve shopping centres as well. This means that more journey types are represented in the model than might actually be served by accessible commuter rail service. To check for potential over-estimation, a demand projection was developed that assumed that severely disabled persons would make the same use of commuter rail as the general catchment area population within comparable income groups. In controlling for income, the analysis assumes today's employment rate among the disabled. (It fails of course to allow for the fact that within income brackets, disabled persons are, on average, considerably older than the non-disabled. The income-based analysis will thus overstate potential demand.)

Comparing the Lakeshore results of the income based projection -- 45,800 disabled passenger trips annual (see Table 1) -- with the model based projection of 18,700 annual trips -- it would appear that there is little risk of overestimation in the latter. Given the age-related source of over-estimation in the income-based analysis, the 18,700 passenger-trip projection was selected as the high end of the likely range.

In the Rigaud region, the income-based projection results in only 6,400 annual disabled passenger trips; actually below the model-based estimate of 21,320 annual trips. This is because, as shown earlier, use of the Rigaud line is heavily dominated by higher income persons and such persons are sharply under-represented among the disabled population. Nevertheless, if disabled persons are apt to behave no differently from other persons in their income bracket once commuter rail services are accessible, the estimated 6,400 trips would prove realistic -- or even somewhat too high because of the age-bias in the estimate discussed above. To help resolve the question, the feeder estimate of 21,320 passenger trips was multiplied by the fraction of commuter rail oriented work and education trips made by disabled persons (about 27 percent in the Rigaud area); the result, an estimated 5,720 annual disabled passenger trips, falls just beneath the income-based estimate, a further indication that this level of use might well represent the high range of demand in this region, as concluded in Table 1.

Maximum conceivable demand was derived through "gap analysis" whereby disabled persons are assumed to make the same use of commuter rail as non-disabled persons in their age brackets. In other words, all employment and other barriers are assumed to have been eliminated. The results, displayed in Table 2, indicate that maximum disabled demand would occur at about 71,000 annual passenger-trips in the Lakeshore-Toronto case study area; for the Rigaud Line, maximum demand would occur at about 27,000 annual disabled passenger-trips. As shown in Table 3 (see below), maximum demand is almost four times greater than likely demand in both regions and, of course, considerably less certain over the near-to-medium term.

TABLE 2

MAXIMUM CONCEIVABLE DEMAND FOR SERVICE IN DAILY EAST BOUND BOARDINGS AND ANNUAL TRIPS, BY REGION

	LAKESHORE WEST: TORONTO				RIGAUD: MONTREAL			
AGE GROUP	BOARDINGS PER 1,000 RESIDENTS OF CATCHMENT AREA	SEVERELY DISABLED PERSONS IN CATCHMENT AREA	BOARDINGS BY SEVERELY DISABLED PERSONS	ANNUAL PASSENGER TRIPS BY SEVERELY DISABLED PERSONS	BOARDINGS PER 1,000 RESIDENTS OF CATCHMENT AREA	SEVERELY DISABLED PERSONS IN CATCHMENT AREA	BOARDINGS BY SEVERELY DISABLED PERSONS	ANNUAL PASSENGER TRIPS BY SEVERELY DISABLED PERSONS
5-24	15.2	197	3.0	1,560	3.5	320	1.1	572
25-39	55.1	398	21.9	11,388	13.0	622	8.1	4,212
40-54	47.6	623	29.7	15,444	11.4	971	11.1	5,772
55-64	116.8	611	71.4	37,128	27.8	981	27.3	14,196
More than 65	7.7	1,303	10.0	5,200	2.1	1,890	3.9	2,028
TOTAL	41.2	3,132	136.0	70,720	9.8	4,784	51.5	26,780

Source: See detailed case study reports and associated working papers

4.2 Final Forecast Results

Based on the range of projections described above, final forecasts of disabled passenger demand were developed as summarized in Table 3. As the Table shows, total annual trips by severely disabled persons are projected to increase total disabled commuter rail patronage by about 0.3 percent in both corridors under study; the range of likely patronage is 9,880 to 18,720 annual disabled passenger trips for the Lakeshore West - Toronto region; and 3,640 to 5,720 annual disabled passenger-trips in the Rigaud-Montreal area. The wider range of uncertainty in the Lakeshore case results from the wider range of results that emerged from the various techniques. Table 3 also presents the likely and maximum incidence of disabled passenger-demand in terms of disabled passenger trips per 1,000 catchment area residents. This allows users to gain a rough appreciation of potential demand in their own catchment area.

In addition to the impacts on disabled passenger demand, adapting commuter rail for the disabled can influence the general level of commuter rail demand if schedules are delayed as a result of increased boarding times. Well documented studies indicate that the "elasticity of demand" with respect to increased journey time is measurable and significant, particularly where alternative modes are available, such as buses and cars. Most studies find the elasticity to lie in the range of -0.3 to -0.6. This means that each one percent increase in journey time (estimated below) results in a loss in passenger traffic of between 0.3 and 0.6 percent. The methodology developed here incorporates such impacts, and finds that overall passenger losses would likely exceed the gains in disabled passenger trips (see section 5.1).

4.3 Feasibility Analysis

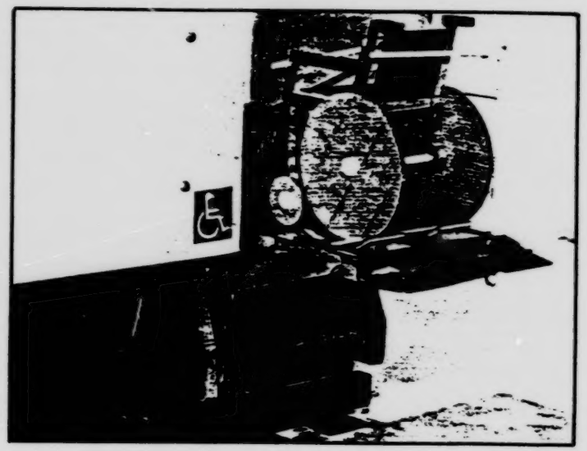
The feasibility analysis resulted in a boarding solution that maximized the number of boardings that the systems could accommodate before incurring delay in existing schedules. This led to the design of a car-borne ramp to a raised mini-platform rather than car-borne mechanical lifts, largely because the time needed to re-deploy the lift for the second (and subsequent) passenger sharply constrained the level of disabled passenger demand that could be accommodated without incurring large delays. This, in turn, would constrain the achievement of an economically viable accessible solution (see Figure 1).

TABLE 3

RANGE OF FINAL DEMAND FORECASTS FOR COMMUTER RAIL BY CASE STUDY REGION

	CASE STUDY PROJECTIONS		
	MOST LIKELY	MAXIMUM CONCEIVABLE	U.S. DOT FORECAST APPLIED TO CANADA
LAKESHORE: TORONTO			
ANNUAL TRIPS BY SEVERELY DISABLED PERSONS	9,880-18,720	70,720	14,441-29,952
PERCENT INCREASE OVER TOTAL PATRONAGE	0.19-0.35	1.32	0.27-0.56
ANNUAL DISABLED-PASSENGER TRIPS PER 1,000 CATCHMENT AREA RESIDENTS	39-74	279	57-118
RIGAUD: MONTREAL			
ANNUAL TRIPS BY SEVERELY DISABLED PERSONS	3,640-5,720	26,780	4,542-9,421
PERCENT INCREASE OVER TOTAL PATRONAGE	0.22-0.34	1.61	0.27-0.56
ANNUAL DISABLED-PASSENGER TRIPS PER 1,000 CATCHMENT AREA RESIDENTS	11-17	81	14-28

FIGURE 1 ALTERNATIVE BOARDING SOLUTIONS AND ASSOCIATED BOARDING TIMES

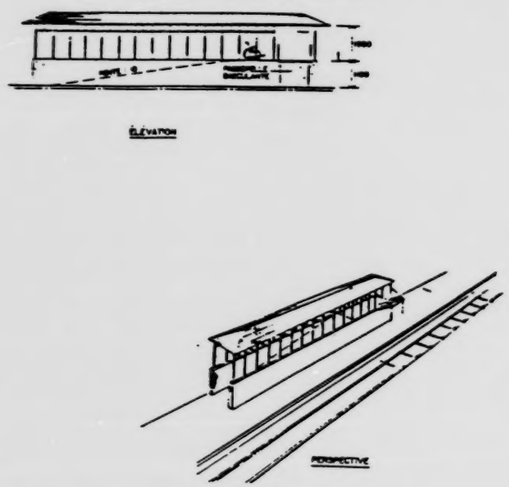


CARBORNE LIFT

ESTIMATED BOARDING TIME (SECONDS)

Operations	First Passenger	Additional Passenger
Fold down the lift platform	7	
Position the lift	22	22
Place the chair on the lift	7	7
Lift the chair	33	33
Push the chair into the train	20	20
Put away the lift	15	
Sub total	104	82
Canadian condition factor (20%)	21	16
Total	125	98

Rigaud Line, Montreal

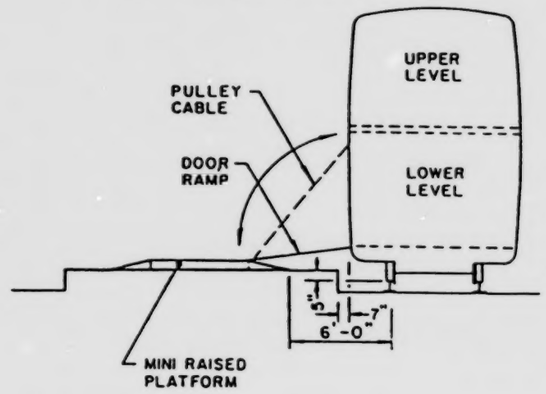


MINI-RAISED PLATFORM WITH DRAWBRIDGE AND BRIDGEPLATE

ESTIMATED BOARDING TIME (SECONDS)

Operations	First Passenger	Additional Passenger
Position the train	17	
Position the drawbridge	20	
Lower the bridgeplate	12	
Open the door, lower the compartment plate	7	
Push chair into the train	20	20
Remove platform plate	19	
Remove drawbridge	20	
Sub total	115	20
Canadian condition factor (20%)	23	4
Total	138	24

Lakeshore West Line, Toronto



MINI-RAISED PLATFORM AND CARBORNE MECHANICAL RAMP AND ASSOCIATED BOARDING TIMES

ESTIMATED BOARDING TIME (SECONDS)

Operations	First Passenger	Additional Passenger
Move to boarding location	10	
Unlock ramp	10	
Switch on and lower ramp	30	
Handicapped passenger travels ramp	6	
Handicapped passenger enters car	20	20
Switch on and raise ramp	30	
Lock ramp	10	
Total	116	20

5.0 EVALUATION FRAMEWORK IN APPLICATION

Chapter 2.0 outlined the evaluation framework and a balance sheet approach to presenting the information in a form suitable for decision making. Chapters 3.0 and 4.0 developed the analytic "building blocks" of that approach. This Chapter ammasses those building blocks in order to illustrate how the graphical evaluation framework may be applied in practice.

In accordance with the evaluation framework, the sections below compare the investment alternatives in terms of three factors.

1. Operational Feasibility of Accessible Commuter Rail

   o Whether, at the projected demand for accessible commuter rail service, journey times would be delayed; and, if so, whether accessible commuter rail is likely to be operationally infeasible;

2. Economy of Accessible Commuter Rail

   o Whether, at the projected demand for accessible commuter rail service, 30-year life-cycle cost is likely to be below that associated with alternative parallel alternatives; and

3. Effectiveness of Accessible Commuter Rail

   o Whether, at the projected demand for accessible commuter rail service, the cost-per-trip over a 30 year period is likely to be below that of alternative, parallel alternatives.

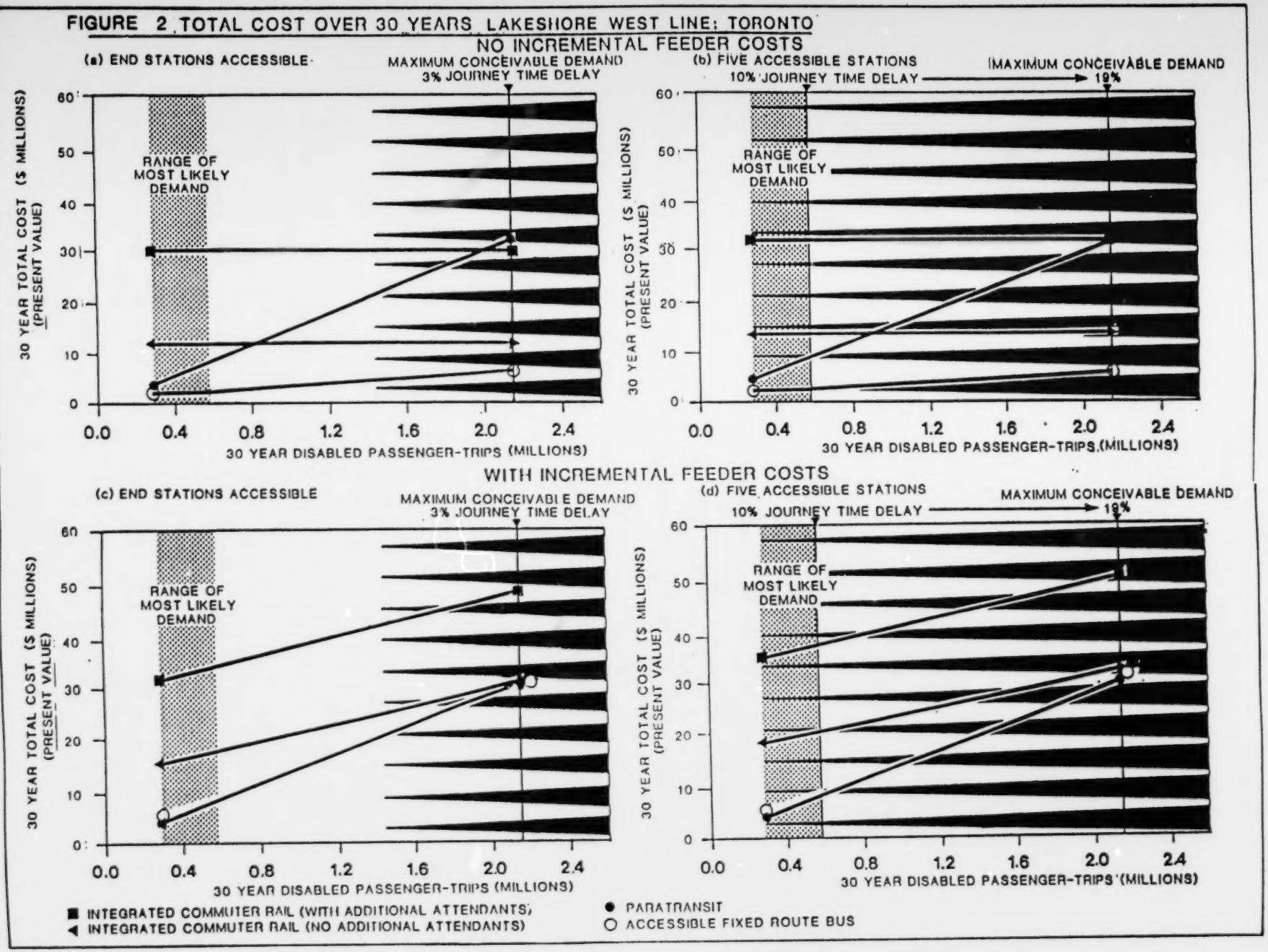
5.1 Operational Feasibility

5.1.1 Minimum-Cost Assumptions

Under the range of most likely demand, making commuter rail services accessible to the disabled would be operationally feasible. However, some delay to existing passengers appears inevitable unless only end-stations (or major terminal stations) are made accessible. With a small number of accessible intermediate stations, delay in peak journey time would range up to an estimated ten percent, and could mean a decrease in the number of trains and a loss in ridership.

The above conclusions are drawn from the case study results summarized in the graphic framework of Figures 2, 3, 4 and 5. In Figure 2 (Lakeshore West, Toronto), for example, a delay in journey time can only be avoided if accessibility is restricted to the end stations under study (see left-hand portion of the chart). With accessible intermediate stations as well, a delay of about 10 percent in the average peak journey is likely if disabled passenger-trips lie within the most likely range. This would add about four minutes to the currently scheduled 37 minute journey time from Oakville to Union station. Such a delay would result in an estimated two-to-four percent reduction in existing passenger-trips (and railway revenues) -- a loss of between 106,000 and 212,000

FIGURE 2 TOTAL COST OVER 30 YEARS LAKESHORE WEST LINE: TORONTO



passenger-trips per year (see Table 4) versus a gain of 10,000 to 18,000 new disabled passenger-trips. Moreover, these estimates may understate true demand reductions. This is because delays may occur on non-Lakeshore lines as well due to spill-over impacts of added congestion at the downtown terminal station where these lines converge.

These results are consistent with those displayed in Figure 3 (Rigaud Line, Montreal). With two accessible intermediate stations, delays of about seven percent in the average peak journey would be probable if the most likely volume of disabled passenger-trips occurs. This would result in a loss of 21,000 to 42,000 existing passenger trips per year (see Table 4) versus a gain of 3,600 to 5,700 disabled passenger trips per year. Such delays could be minimized if the most tightly scheduled peak trains (the two or three with the smallest gap in their scheduled arrival time) were not to accept disabled passengers. This would permit operation close to existing schedules. Under these conditions, passenger and revenue losses in response to poorer journey time would run beneath one percent.

Under the maximum conceivable demand, delays could grow to an operationally very damaging level unless only end-stations or terminals are accessible during peak periods. Although, the probability of ever approaching this level of demand in the near-to-medium term is remote, it must be noted that the delay and corresponding increase in journey times would change the very character of commuter rail, substantially dampening the public's perception of it as high speed mass transportation and causing substantial shifts to auto and increased road congestion. These conclusions are apparent in Figure 3. With only three intermediate stations being adapted for disabled persons, maximum conceivable demand on the Lakeshore Line would cause a journey time delay of an estimated 19 percent -- fatal, in as much as 208,000 to 390,000 annual passengers would likely desert the service and freight train operations are likely to be substantially disrupted.

On the other hand, attracting the maximum conceivable demand with two end stations would minimize delay. In reality, though, this would be improbable with only two accessible stations since feeder journeys would be long and arduous. For example, if a disabled individual wishes to commute from Port Credit to Union Station, it would be necessary to take a feeder service to Oakville (a distance of 14 km in the opposite direction) before embarking on the commuter train.

Similarly, in the case of the Rigaud Line, Montreal maximum demand would result in a 16 percent journey time delay, with operational problems leading to a drop of some 78,000 existing annual trips in order to serve about 26,000 new disabled passenger trips per year.

5.1.2 Management Policy and Risk Analysis

If key operational assumptions underlying the minimum cost solution are revised to reflect management policies, the feasibility of making anything other than terminal stations accessible may prove to be remote.

TABLE 4

ESTIMATED PASSENGER AND REVENUE REDUCTIONS DUE TO DELAY, BY LINE

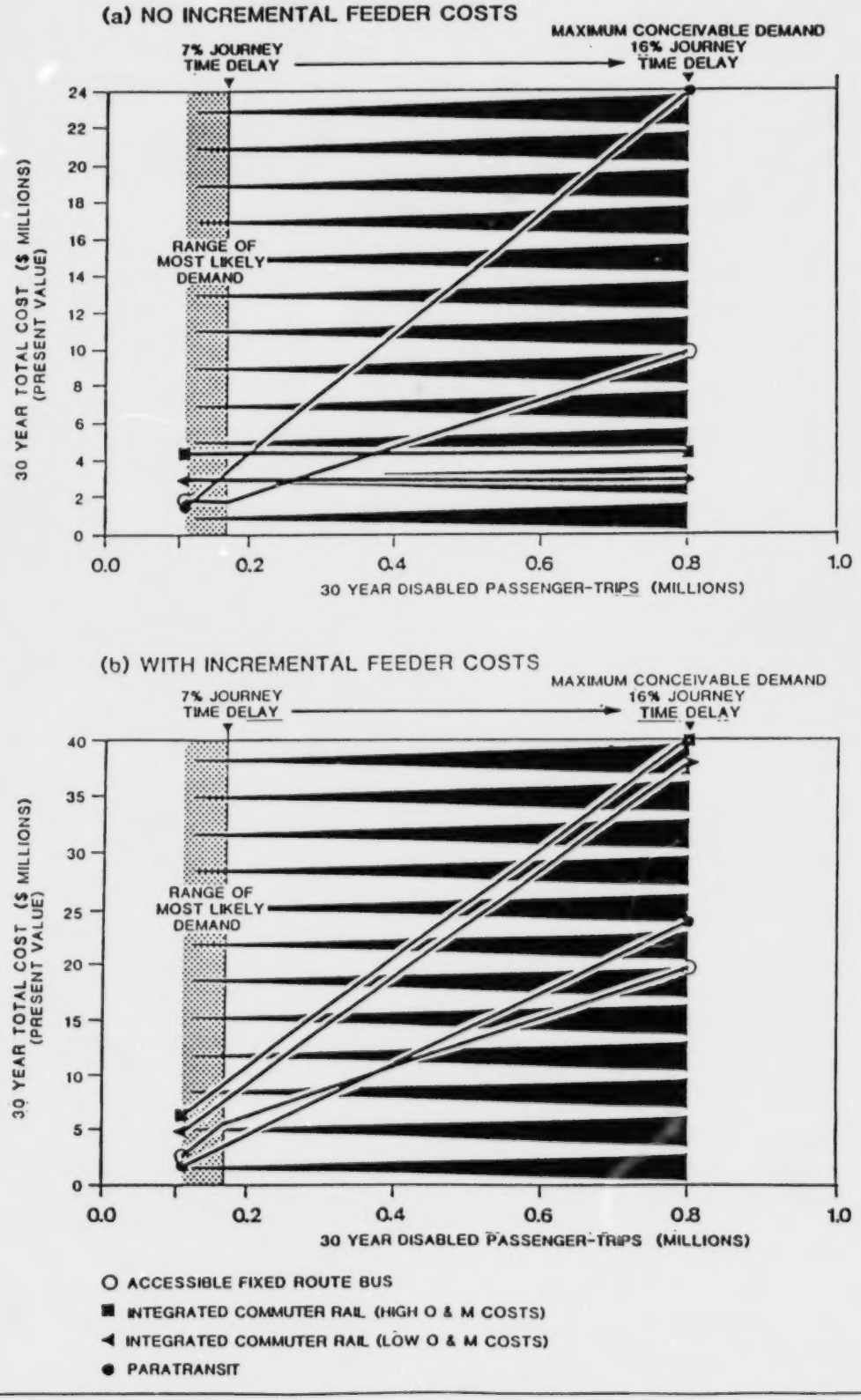
	LAKESHORE, TORONTO		RIGAUD, MONTREAL
	Two Accessible End Stations	Five Accessible Stations	Four Accessible Stations
CURRENT ANNUAL TRIPS(1) ON AFFECTED TRAINS	5,365,000	5,365,000	1,662,000
RANGE OF ANNUAL DISABLED DEMAND(2)	9,880-18,720	9,880-18,720	3,640-5,720
DELAY IN PEAK JOURNEY TIME (IN PERCENT)			
Likely Demand (High Range)	0	10	7
Maximum Demand	3	19	16
LOSS IN CURRENT ANNUAL TRIPS(3)			
Likely Demand	0	106,000-212,000	21,000-42,000
Maximum Demand	32,000-66,000	202,000-404,000	48,000-95,000
REDUCTION IN REVENUE FROM FARES (IN PERCENT)			
Likely Demand	0	2.0-4.0	1.3-2.5
Maximum Demand	0.6-1.2	3.8-7.5	2.9-5.7

(1) Only certain trains and passengers (peak, mainly) would be affected.

(2) From Table 1. Demand would likely fall beneath this level where only two stations are accessible.

(3) Elasticity assumed to range from -0.3 to -0.6.

FIGURE 3 TOTAL COST OVER 30 YEARS
RIGAUD LINE, MONTREAL
(FOUR ACCESSIBLE STATIONS)



In the case of the Lakeshore West Line, Toronto, for example, management policy decrees that no schedule delay can result from accessibility improvements. Analysis indicates that at stations where scheduled dwell times are very short (i.e., in the range of 30 seconds to 60 seconds) boarding even one disabled passenger would result in delay. It is stations that lie between the terminals that are typically associated with such short dwell-times. In many cases, even costly capacity expansion (such as extra track for through trains and the addition of express service) would not alleviate the problem. As a result, the solution would need to focus on terminal stations only.

However, if the minimum cost solution is adapted to reflect management policies with regard to system delays, the likelihood of an operationally feasible solution diminishes, even if only terminal stations are made accessible. This is the case even under the range of most likely demand. In the case of Lakeshore West Line (Toronto) for example, the normal frequency of late arrivals at the main terminal is such that peak train departures would be delayed 10 percent of the time unless some disabled persons were to be refused entry. Since management would be unlikely to refuse anyone entry, late departures would also delay trains on other lines that are awaiting entry into the terminal station, leading to a disruption in the system about one-tenth of the time.

Although the scale of such disruption is small (less than 30 seconds), if disabled passenger demand were to reach about half the maximum conceivable projection (about double the most likely range), such disruption in the Lakeshore West example would occur more than 80 percent of the time due to the compound effects of normal deviations from train schedules. Thus, even if management were to be willing to modify its policies and tolerate peak disruption 10 percent of the time, it would also need to consider the risk of incurring such disruption at virtually all times if higher demands were to materialize.

While this risk is small (because the probability of achieving half the maximum conceivable demand is small), accessibility would place management under pressure to do all it can to boost demand levels through advertising and so on. Large-scale operating disruption could thus prove to be a "self-fulfilling prophesy" in the longer term.

Further operational risks exist in the off-peak period. In the Lakeshore case for example, management would be unable to make Exhibition Station -- a station serving sporting and other mass events -- accessible without adding at least six trains to accommodate disabled passengers under even likely demand levels. Since operating conditions do not permit the addition of six trains, this station could not be made accessible.

Finally, a management policy that permitted no seat loss due to the incorporation of wheelchair tie-down positions could render accessibility infeasible in a tightly constrained system. In the Lakeshore West system, for example, adding trains to compensate for lost seats is operationally infeasible at certain times of day.

5.2 Economy of Accessible Commuter Rail

5.2.1 Minimum Cost Assumptions

In the range of most likely demand for accessible commuter rail service, the case study results indicate that both accessible fixed route buses and interregional door-to-door paratransit service are likely to occasion lower 30-year costs (in terms of present value) than making commuter rail service accessible. This is the case even where no costs are occasioned by the feeder service. Feeder service would be necessary however in order to achieve the range of likely demand projected here; under the minimum cost feasible solution, with feeder costs included, the present value of total 30-year costs for an accessible rail system range from $17 million to $30 million in the Toronto case and from $5 million to $10 million in the case of the Rigaud Line, Montreal. Such expenditures represent more than five years worth of total spending on commuter rail in these cities today -- a huge commitment of resources relative to expected use.

As shown in Figure 2, the 30-year cost of making the Lakeshore West Line in Toronto accessible to disabled persons would not "break even" with interregional paratransit costs unless the number of disabled passenger-trips on the commuter rail service exceeded the likely range by at least 30 percent, a particularly unlikely outcome with only two accessible stations. This assumes, moreover, that no additional railway attendants would be required; if such attendants were to be required then accessible commuter rail costs would exceed the cost of paratransit unless maximum demand was achieved. (At that point, however, operational feasibility would be in doubt, as indicated earlier). These conclusions assume, moreover, that feeder service would not occasion additional costs over and above the costs associated with existing paratransit services. This assumption may be in doubt in the Oakville-Toronto area unless severe paratransit rationing was imposed. Without such rationing -- which would suppress many existing paratransit trips -- accessible commuter rail service would cost more than paratransit at any level of demand (see bottom section of Figure 3).

Conditions do exist, however, under which the accessible commuter rail approach could realistically be expected to compete economically with paratransit. While the likelihood of such conditions applying in the case of the Lakeshore Line in Toronto is remote, it is less remote in the case of the Rigaud Line in Montreal. As shown in Figure 3, if accessible commuter rail in the Rigaud region can attract the high end of the most likely range of demand -- and if the associated feeder demand can be fully absorbed by existing specialized services with no increase in cost, then commuter rail access costs would be about the same or somewhat lower than paratransit costs. The main report finds that the existing specialized service in Montreal could probably handle this level of demand without increased cost (perhaps with some rationing), lending force to the argument that accessible commuter rail in Montreal could prove economic relative to paratransit. Note in Figure 3, however, that even under these conditions some delay in current journey times would be inevitable -- about seven percent. Just as roses do not come without thorns, so an economic and operationally feasible accessible commuter rail system would not come without some schedule degradation and

losses in existing passenger traffic (of about one to two-and-a-half percent).

On the other hand, however, if demand grew substantially beyond the likely range, then feeder costs would rise and the cost of commuter rail would substantially exceed that of paratransit (see Figure 3, at bottom). Thus at the level of maximum conceivable demand, accessible commuter rail with feeder service will generally not prove economic relative to alternative approaches in either case study, and, by implication, in general.

It should also be noted that even where commuter rail 30-year costs fall beneath the costs associated with door-to-door paratransit, the accessible fixed route bus option is likely to cost less than either.

5.2.2 Management Policy and Risk Analysis

In cases where management policy is such that any potential delay must be alleviated -- and where alleviation entails capacity expansion -- an economic approach is beyond reach. In the Lakeshore West example, capacity expansion needed to alleviate delay at the main terminal station would cost more in capital and added operating and maintenance costs than all other access costs combined, bringing the present value of total expenditures well above $100 million over a 30-year period. Furthermore this expenditure would result in only partial alleviation of delay as not all delays stem from a lack of system capacity.

Other policy considerations -- such as the modification of washrooms -- have only small relative impacts on economy. In the Lakeshore West case, the costs associated with station washroom renovation and ramp deicing, results in an increased capital expense of $180,000 if only end stations are made accessible and $720,000 if 5 stations are made accessible. This represents a 1.2% and a 4.8% (respectively) increase in the total 30 year cost to make commuter rail accessible, assuming these renovations are done in the first year. These costs are not included in the system cost estimates.

5.3 Cost Effectiveness of Accessible Commuter Rail

5.3.1 Minimum Cost Assumptions

Conclusions regarding effectiveness mirror those reported for economy above, as shown in Figures 4 and 5. Under the range of most likely demand, the present value of cost-per-trip over 30-years ranges up to $400.00 per trip for accessible commuter rail and is likely to be radically higher than that associated with other approaches (paratransit would cost about $45.00 per trip as shown in Figures 4 and 5). Low probability conditions do exist however under which commuter rail could realistically be expected to compete with paratransit service.

In the case of the Lakeshore West line, for example, cost would range from $75.00 to $175.00 under the likely range of disabled-passenger trips versus a cost-per-trip of under $45.00 for interregional paratransit (see Figure 5). Disabled passenger-trips would need to rise at least 30

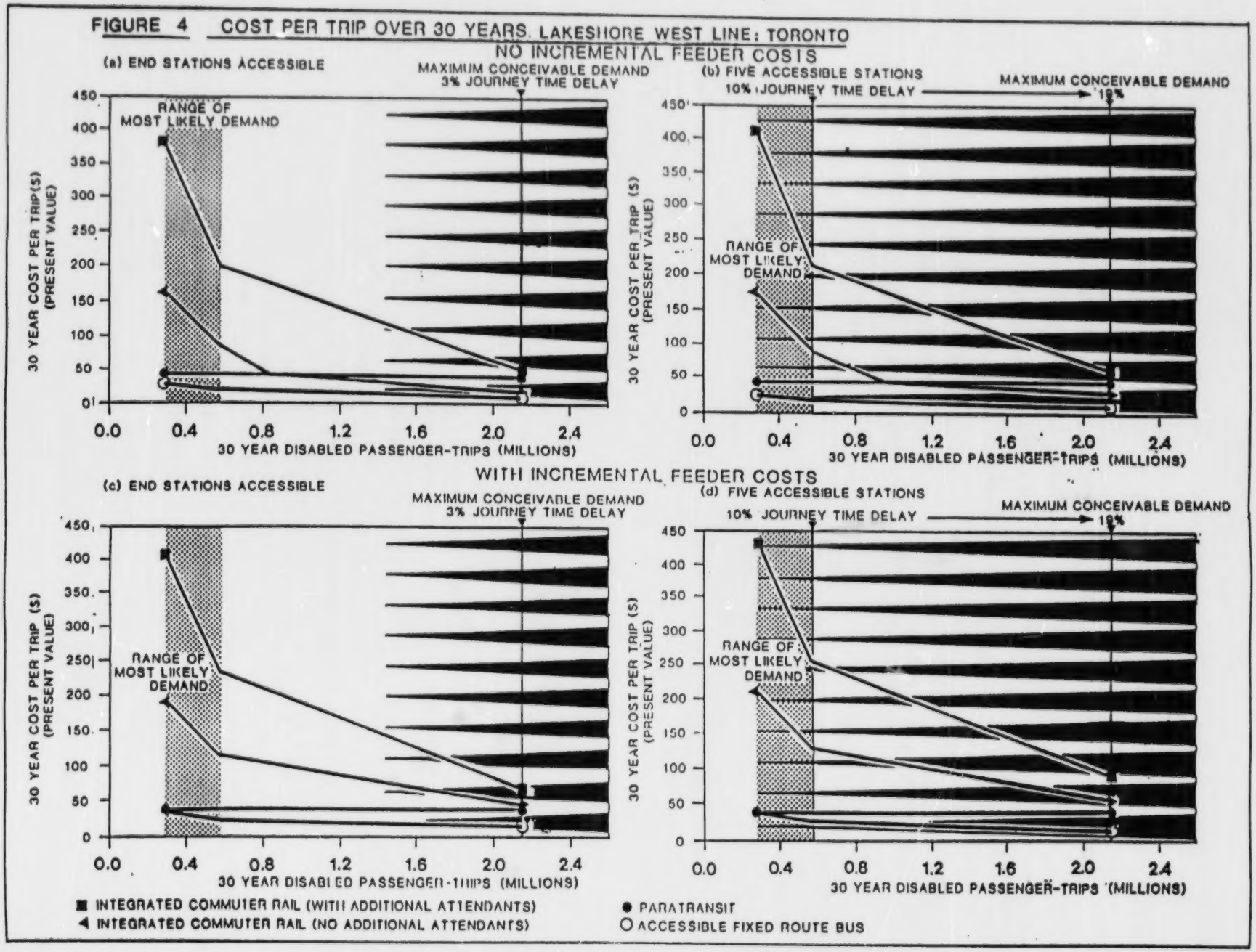
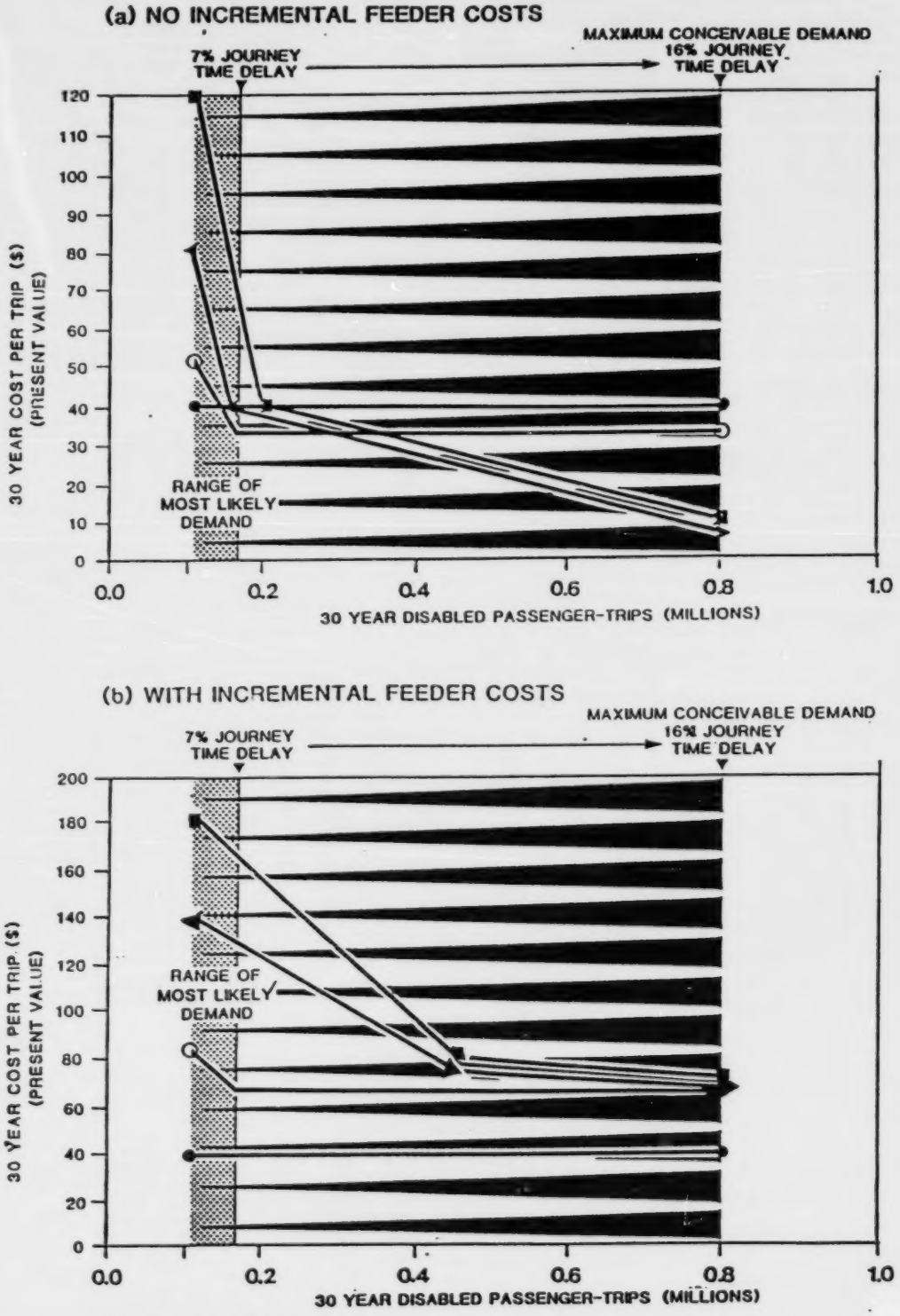


FIGURE 4 COST PER TRIP OVER 30 YEARS, LAKESHORE WEST LINE: TORONTO
NO INCREMENTAL FEEDER COSTS
(a) END STATIONS ACCESSIBLE
MAXIMUM CONCEIVABLE DEMAND
3% JOURNEY TIME DELAY
RANGE OF MOST LIKELY DEMAND
30 YEAR COST PER TRIP($) (PRESENT VALUE)
30 YEAR DISABLED PASSENGER-TRIPS (MILLIONS)
(b) FIVE ACCESSIBLE STATIONS
10% JOURNEY TIME DELAY
MAXIMUM CONCEIVABLE DEMAND
19%
RANGE OF MOST LIKELY DEMAND
30 YEAR COST PER TRIP ($) (PRESENT VALUE)
30 YEAR DISABLED PASSENGER-TRIPS (MILLIONS)
WITH INCREMENTAL FEEDER COSTS
(c) END STATIONS ACCESSIBLE
MAXIMUM CONCEIVABLE DEMAND
3% JOURNEY TIME DELAY
RANGE OF MOST LIKELY DEMAND
30 YEAR COST PER TRIP ($) (PRESENT VALUE)
30 YEAR DISABLED PASSENGER-TRIPS (MILLIONS)
(d) FIVE ACCESSIBLE STATIONS
10% JOURNEY TIME DELAY
MAXIMUM CONCEIVABLE DEMAND
19%
RANGE OF MOST LIKELY DEMAND
30 YEAR COST PER TRIP ($) (PRESENT VALUE)
30 YEAR DISABLED PASSENGER-TRIPS (MILLIONS)
■ INTEGRATED COMMUTER RAIL (WITH ADDITIONAL ATTENDANTS)
◀ INTEGRATED COMMUTER RAIL (NO ADDITIONAL ATTENDANTS)
● PARATRANSIT
○ ACCESSIBLE FIXED ROUTE BUS
INCREASING THICKNESS DENOTES INCREASING SCHEDULE DELAY

FIGURE 5 COST PER TRIP OVER 30 YEARS
RIGAUD LINE, MONTREAL
(FOUR STATIONS)



percent above the likely range to bring direct cost-per-trip into the paratransit range; at this level of demand, however, indirect costs (that is, feeder service expenses) would be inevitable, bringing cost-per-trip for accessible commuter rail for the Toronto line nearer the $320.00 mark.

Again, conditions could apply (as in the case of Montreal) whereby cost-per-trip for accessibility would fall to the paratransit level. At the high end of the likely demand range, cost-per-trip for accessible commuter rail and paratransit would each lie in the region of $40.00. This ignores the journey time delay that would accompany the commuter rail approach, however (see Figure 5). It also hinges on the ability of the existing specialized services to provide feeder service without adding to its costs; if this were achieved through rationing, it would be necessary to recognize that some existing paratransit users would lose service.

5.3.2 Management Policy Assumptions and Risk Analysis

Under assumptions that have been revised in the light of existing management policy, any likelihood of a cost-effective, accessible commuter rail system evaporates entirely. For example, if the cost of capacity expansion to alleviate delay in the Lakeshore West system is included, then cost-per-trip rises to some $1,200.00 at the most likely level of demand. At this rate, just ten trips by a disabled passenger would require a subsidy equivalent to the cost of enabling the individual to acquire an adapted automobile.

5.4 Decision Balance Sheet

The purpose of this study was to develop an evaluation and decision framework for assessing the operational feasibility, economy and effectiveness of making commuter rail systems accessible to the disabled. The findings as illustrated in this chapter may be transferred to a decision balance sheet framework as depicted in Table 5. In this way decision-makers need not be confronted with graphs; instead a quick appreciation of the "big picture" can be gained, complete with the degree of risk and uncertainty associated with each approach.

TABLE 5 Page 1

DECISION BALANCE SHEET

	COMMUTER RAIL OPERATIONAL FEASIBILITY				ECONOMY					
			FEASIBLE DELAY		30-YEAR COST (Present Value) in millions of dollars		IS RAIL ECONOMIC RELATIVE TO ACCESSIBLE BUS		IS RAIL ECONOMIC RELATIVE TO PARATRANSIT	
	Likely Demand (High Probability)	Maximum Demand (Low Probability)	Likely Demand	Maximum Demand	Likely Demand	Maximum Demand	Likely Demand	Maximum Demand	Likely Demand	Maximum Demand
Accessible Commuter Rail With Feeder Service	Yes	Potentially Infeasible	10 % or less delay: 0%-4% Traffic Loss	3% to 19% delay: 4%-8% Traffic Loss	3-15	25-50	No	No	Possible	No
Accessible Fixed Route Bus With Feeder Service	Yes	Yes	Probably Similar to Above	Probably Similar to Above	1.9-2.2	4-5				
Interregional Paratransit	N/A	N/A	N/A	N/A	4-8	20-30				

TABLE 5 Page 2

DECISION BALANCE SHEET

	INTANGIBLES						EFFECTIVENESS	
	30-YEAR COST PER TRIP ($)		IS RAIL EFFECTIVE RELATIVE TO ACCESSIBLE BUS		IS RAIL EFFECTIVE RELATIVE TO PARATRANSIT		ADVANTAGES	DISADVANTAGES
	Likely Demand	Maximum Demand	Likely Demand	Maximum Demand	Likely Demand	Maximum Demand		
Accessible Commuter Rail With Feeder Service	40-118	30-80	No	No	Possibly	No	Would assist general public such as those with baby strollers, heavy bags, and so on.	Loss in existing passenger trips due to delay would exceed gain in disabled passenger trips.
Accessible Fixed Route Bus With Feeder Service	41-76	30-60					Increased mainstreaming of disabled into conventional mass transit.	Could overlook severely disabled persons who cannot/do not wish to transfer between vehicles. Would disbenefit many existing paratransit users if that service were rationed to provide feeder service.
Interregional Paratransit	40-45	40-45					Higher quality of service More high severity disabilities likely to be served.	Does not address the concerns of those who regard fixed-route access as a human right.

6.0 CONCLUSION

This report presents a methodology and decision-framework for assessing the economic and operational feasibility of making commuter rail systems accessible to disabled persons. Through case study examples, the methodology has been tested and proven to be practical in operation. It enables the policy analyst to devise both a minimum cost, operationally feasible solution while at the same time revealing conflicts that such a solution might pose to existing railway management and government policy.

It is concluded, therefore, that the methodology is complete and transferable to other systems. It must also be stressed, however, that the case study findings are useful only insofar as they demonstrate the methodology's applicability on a site specific basis. The results should not be transferred to other systems, only the methodology itself. It should also be stressed that the case studies presented here are developed only far enough to validate the methodology. Further detailed analysis would be needed in order to develop plans that could form a basis for implementation.

However, while the case study results differ from city to city, application of the decision-framework does indicate that the accessible commuter rail option presents operational risks and potential economic waste relative to other commuting alternatives for disabled persons.

Transports Canada
Développement

Transport Canada
Development

TP 6925F

Accessibilité des trains de banlieue pour les personnes handicapées: un contexte pour l'évaluation et la prise de décisions

Rapport sommaire

Préparé pour le
Centre de développement des transports
Transports Canada

par
James F. Hickling
Conseillers en gestion

SEPTEMBRE 1986

CA1
DTC 801
86
A11SZ
c.2

Canada

Library and Information Centre / Centre de Documentation (GSLA)
RECEIVED - REÇU LE
OCT 5 1987
Transport Canada / Transports Canada

TP 6925 F

CENTRE DE DÉVELOPPEMENT DES TRANSPORTS

ACCESSIBILITÉ DES TRAINS DE BANLIEUE POUR LES PERSONNES HANDICAPPÉES:

Un contexte pour l'évaluation et la prise de décision

Rapport sommaire

Septembre 1986

James F. Hickling
Management Consultants Ltd.
en collaboration avec
Transurb Inc. et McCormick Rankin

AVIS

Les opinions exprimées dans ce rapport sont celles du contracteur et ne reflètent pas nécessairement les vues officielles ou les politiques du Centre de développement des transports de Transport Canada. Elles ne représentent pas non plus nécessairement les vues ou politiques des responsables des trains de banlieue ou de tout autre service de transport mentionné dans le texte.

This document is also available in english: "Accessible Commuter Rail for the Disabled: An Evaluation and Decision-Making Framework Summary Report" TP 6925E.

L'ÉQUIPE DE PROJET

James F. Hickling Management Consultants Ltd. était responsable, à titre de contracteur principal, de mettre sur pied un contexte et une méthode de prise de décision pour l'évaluation de la faisabilité économique et opérationnelle du projet d'accessibilité des trains de banlieue pour les personnes handicapées. Les firmes McCormick Rankin et Transurb Inc. ont été engagées pour fournir des conseils techniques pour les études de cas du corridor reliant Toronto à Lakeshore ouest et de celui reliant Montréal à Rigaud respectivement, lesquelles ont servi pour illuster la méthode proposée.

Transports Canada / Transport Canada

Développement / Development

FORMULE DOCUMENTAIRE DU RAPPORT

1. N° du rapport Transports Canada	2. N° de l'étude — CDT	3. N° de catalogue du destinataire
TP 6925F	6071	

4. Titre et sous-titre	5. Date du rapport
Accessibilité des trains de banlieue pour les personnes handicapées: un contexte pour l'évaluation et la prise de décisions, Rapport Sommaire	septembre 1986
	6. N° du rapport de l'organisme exécutant: 1741

7. Auteur(s)	8. N° de dossier Transports Canada
David Lewis, Pierre Asselin, Robert Blay, Phil Kennis Peter Friedrichs	D1450-103-56

9. Nom et adresse de l'organisme exécutant	10. N° de dossier — ASC
James F. Hickling Management Consultants Ltd., Suite 605, 350 Sparks Street Ottawa, Ontario K1R 7S8	14SD.T8200-3-3563
	11. N° de contrat — ASC ou Transports Canada: OSD84-00019

12. Nom et adresse de l'organisme parrain	13. Genre de rapport et période visée
Centre de développement des transports (CDT) Complexe Guy-Favreau 200 ouest boul. Dorchester, tour ouest, Suite 601 Montréal, Québec H2Z 1X4	Sommaire mai 84-sept. 86
	14. Code de l'organisme parrain

15. Remarques additionnelles	16. Agent de projet — CDT
Sommaire de "Accessible Commuter Rail for the Disabled: An Evaluation and Decision-Making Framework", TP6926E	Ling Suen

17. Résumé

La Direction des services ferroviaires - voyageurs de Transports Canada a chargé le Centre de développement des transports de mettre au point une méthode d'évaluation et de prise de décisions en vue d'évaluer la faisabilité opérationnelle et économique de l'accessibilité des trains de banlieue aux personnes handicapées, avec un système de transport auxiliaire. Ce rapport résume le cadre méthodologique établi d'après les résultats d'études de cas afin d'en démontrer l'application. La méthode tente de rallier les diverses factions sociales en utilisant un scénario conçu pour refléter une plage de probabilité de demandes prévues, de coûts connexes et d'incidences opérationnelles. Dans les faits, elle établit une comparaison entre, d'une part, le coût total pour la durée de vie du système (facteur économique)et le coût par trajet (efficacité) des trains de banlieue accessibles et, d'autre part, le facteur économique et l'efficacité des autres méthodes, notamment le paratransport et les autobus accessibles à circuit fixe, d'après une gamme de demandes prévues par les usagers. La méthode quantifie également les retards de parcours qui pourraient se produire à divers niveaux du service et évalue les diminutions d'affluence et de revenus qui en résulteraient.

18. Mots-clés	19. Diffusion
Handicapés physiques, infirmes, trains de banlieue, transport, prise de décision, méthode	Le CDT dispose d'un nombre limité d'exemplaires.

20. Classification de sécurité (de ce rapport)	21. Classification de sécurité (de cette page)	22. Nombre de pages	23. Prix
Non classifié	Non classifiée	36	Aucun

Transport Canada / Transports Canada
Development / Développement

REPORT DOCUMENTATION FORM

1. Transport Canada Report No.	2. TDC Project No.	3. Recipient's Catalogue No.
TP 6925F	6071	

4. Title and Subtitle	5. Report Date
Accessibilité des trains de banlieue pour les personnes handicapées: un contexte pour l'évaluation et la prise de décision, Rapport Sommaire	September 1986
	6. Performing Organization Report No. 1741

7. Author(s)	8. Transport Canada File No.
David Lewis, Pierre Asselin, Robert Blay, Phil Kennis Peter Friedrichs	D1450-103-56

9. Performing Organization Name and Address	10. DSS File No.
James F. Hickling Management Consultants Ltd., Suite 605, 350 Sparks Street Ottawa, Ontario K1R 7S8	14SD.T8200-3-3563
	11. DSS or Transport Canada Contract No. OSD84-00019

12. Sponsoring Agency Name and Address	13. Type of Report and Period Covered
Transportation Development Centre (TDC) Guy Favreau Complex 200 Dorchester Blvd. West, Suite 601, West Tower Montreal, Quebec H2Z 1X4	Summary May 84 - Sept. 86
	14. Sponsoring Agency Code

15. Supplementary Notes	16. TDC Project Officer
Summary of "Accessible Commuter Rail for the Disabled: An Evaluation and Decision-Making Framework", TP6926E	Ling Suen

17. Abstract

The Rail Passenger Directorate of Transport Canada commissioned the Transportation Development Centre to develop a methodology and decision-making framework for evaluating the operational and economic feasibility of making commuter rail services, including feeder services, accessible to disabled persons. This report summarizes the methodological framework, using case study results to demonstrate its application. The methodology attempts to integrate economic, technical and social uncertainty by using a scenario approach design to reflect a probability range of forecast demand, associated cost and operational impacts. In application, the methodology compares the total life-cycle cost (economy) and cost-per-trip (effectiveness) of accessible commuter rail with the economy and effectiveness of alternative approaches, such as paratransit and accessible fixed-route buses, base, based on a range of forecast consumer demand. It quantifies the commuter rail journey time delays that could be expected to result from different levels of accessible service and estimates the resulting decline in passenger traffic and revenues.

18. Key Words	19. Distribution Statement
Physically Handicapped, Disabled, Commuter Rail Transit, Transportation, Decision-Making, Methodology	A limited number of copies are available from the Transportation Development Centre on request.

20. Security Classification (of this report)	21. Security Classification (of this page)	22. No. of Pages	23. Price
Unclassified	Unclassified	36	NIL

Canada

REMERCIEMENTS

Les auteurs désirent remercier les membres du Comité directeur de l'étude qui leur ont fourni des directives et de précieux conseils tout au long de leur travail. Ces derniers sont: Ling Suen (Président), du Centre de développement des transports de Transport Canada, Denis Courtemanche, de la Direction des services ferroviaires de Transport Canada, Janice Tait, (conseillère en matière de politique) de Transport Canada, Jack Gaum et Marion Flemming de la Commission canadienne des transports, ainsi que LeRoy Thomson, de la Coalition des Organisations Provinciales pour les handicapés. Les auteurs tiennent également à remercier Jean-Louis Lapointe, Normand Lucas et Glenn Johnston.

AVANT-PROPOS

Cette étude décrit le cadre décisionnel permettant d'évaluer la faisabilité opérationnelle, la viabilité économique et l'efficacité d'un service de transport ferroviaire de banlieue accessible aux personnes handicapées. En réponse à une sensibilisation de plus en plus grande du public face aux besoins des handicapés, ce document présente les résultats d'une étude conçue pour étendre le cadre traditionnel d'évaluation des services de transport de banlieue pour les handicapés. Mettant la méthode proposée à l'essai dans des études de cas réelles à Toronto et à Montréal, les coûts et avantages des diverses méthodes sont analysés, de même que les importantes incertitudes entre les résultats prévus avec chacune des méthodes à l'étude, ainsi que les résultats réels obtenus dans chaque cas.

TABLE DES MATIÈRES

		PAGE
1.	**INTRODUCTION**	1
	1.1 Historique du projet	1
	1.2 Objectifs de l'étude	3
	1.3 Mandat précis	3
	1.4 Plan de l'étude	3
2.	**CONTEXTE POUR L'ÉVALUATION ET LA PRISE DE DÉCISIONS**	5
	2.1 Cadre d'évaluation: un outil graphique	5
	2.2 Le bilan décisionnel	5
3.	**LE TRANSPORT DE BANLIEUE: APPROCHE ANALYTIQUE ET ÉTUDES DE CAS**	11
	3.1 L'ordre méthodologique	11
4.	**ANALYSE DE LA DEMANDE ET ÉTUDE DE FAISABILITÉ**	13
	4.1 Méthodes de Prévision	13
	4.2 Résultats des Prévisions finales	17
	4.3 Étude de faisabilité	19
5.	**MISE EN APPLICATION DE LA STRUCTURE D'ÉVALUATION**	22
	5.1 Faisabilité opérationnelle	22
	5.2 Aspects économiques	28
	5.3 Efficacité du système de train de banlieue	30
	5.4 Bilan décisionnel	33
6.	**CONCLUSIONS**	36

TABLEAUX

		PAGE
Tableau 1:	Prévision de la demande selon la fréquence et les modèles statistiques des services de rabattement	15
Tableau 2:	Demande maximale concevable pour le service d'embarquement direction est, et Voyages annuels, par région.	18
Tableau 3:	Prévision de la demande pour le transport de banlieue par région	20
Tableau 4:	Estimation des Passagers et Diminution des Revenus, par Corridor	25
Tableau 5:	Bilan décisionnel	34/35

FIGURES

Figure 1:	Méthodes et délais d'embarquement	21
Figure 2:	Coût total sur 30 ans - Corridor Lakeshore ouest-Toronto	23
Figure 3:	Coût total sur 30 ans - Corridor Rigaud-Montréal	26
Figure 4:	Coût par voyage sur 30 ans - Corridor Lakeshore ouest-Toronto	31
Figure 5:	Coût par voyage sur 30 ans - Corridor Rigaud-Montréal	32

ENCADRÉS

		PAGE
Encadré 1:	Mandat	4
Encadré 2:	Cadre général d'évaluation du coût total	6/7
Encadré 3:	Bilan décisionnel	8/9
Encadré 4:	Analyse détaillée du service de train de banlieue	12

1. INTRODUCTION

Les responsables de la planification du transport de banlieue considèrent souvent que leur métier leur en fait voir de "toutes les couleurs". Toutefois, quels que soient leurs soucis, ils disposent d'un grand nombre de conseils techniques leur permettant de faire des choix plus facilement. De nombreux documents présentent des théories et des études pratiques d'analyse de rentabilité, de programmation et autres, et les services publics les utilisent très souvent. Toutefois, on retrouve très peu de renseignements sur l'intégration des besoins des handicapés dans la planification globale des moyens de transport.

Cette question est importante pour deux raisons. Tout d'abord, les handicapés ont, face au transport, les mêmes préoccupations que tous les autres membres du grand public. Un bon nombre d'entre eux vivent en banlieue, loin de leur milieu de travail, des écoles et des autres centres d'activité économique. En ne répondant pas à leurs besoins de transport, les planificateurs réduisent ainsi la contribution économique que les handicapés pourraient apporter au produit national brut du pays. Deuxièmement, les divers niveaux de gouvernement doivent s'occuper de la répartition proportionnelle des sommes investies: c'est-à-dire, répartition des coûts et des bénéfices. A titre de contribuables, les handicapés participent au financement des transports publics, mais si les divers plans ne tiennent pas compte de leurs besoins, leur part n'est pas équitable. En réponse à ces préoccupations, la présente étude apporte à la planification traditionnelle du transport une nouvelle méthode d'analyse et de décision nous permettant d'évaluer de nouveaux services de transport de banlieue pour les personnes handicapées. L'étude vise principalement à déterminer la faisabilité opérationnelle, la rentabilité et l'efficacité du projet d'aménagement des trains de banlieue pour les personnes handicapées.

1.1 Historique du Projet

L'étude a été entreprise suite aux recommandations publiées en 1981[1] dans un rapport subventionné par le gouvernement fédéral et intitulé "Obstacles". Le rapport concluait que l'on devait offrir aux personnes handicapées un "accès raisonnable" à tous les modes de transport gérés par le gouvernement fédéral et que tout moyen de transport financé par le fédéral devait être accessible aux handicapés.[2] A ces recommandations, les responsables du transport en commun au Canada, aux États-Unis et outre-mer ont décidé d'offrir des services de porte à porte distincts et spécialisés pour les handicapés, au lieu de rendre accessibles les systèmes conventionnels d'autobus et de métro. Ces décisions ont toujours été fondées sur des facteurs économiques de coûts et de rendement. De plus, un bon nombre de cadres de services de transport considèrent que le service de porte à porte est un meilleur service et qu'il s'adresse à plus de gens. Cependant, en 1983, la Direction générale des services ferroviaires-voyageurs de Transports Canada a fait

---

1. Obstacles, Rapport du Comité spécial sur les handicapés, 1981.
2. Ibid.

remarquer que les caractéristiques économiques des systèmes actuels de transport spécialisé sur courte distance pour les handicapés ne seraient certainement pas les mêmes pour le transport sur longue distance. On a également souligné que la question de la faisabilité opérationnelle et des coûts d'un service de transport de banlieue par train, accessible aux personnes handicapées, n'avait jamais été étudiée.

La Direction des services ferroviaires a alors demandé au Centre de développement des transports[3] de mettre sur pied une étude méthodologique et un cadre décisionnel évaluant un projet de transport de banlieue pour les personnes handicapées. C'est ainsi que la présente étude a vu le jour. Les alternatives disponibles pour la modification du système de transport soulèvent bien sûr une grande controverse. Les représentants de certains groupes de personnes handicapées soutiennent que les services spécialisés de porte à porte sont discriminatoires, et que la Charte des droits de la personne les protège contre une telle discrimination en garantissant leurs droits d'accès aux services de transport financés à même les fonds publics et offerts au reste de la population. Ils s'opposent également aux politiques de transport dites conditionnelles, c'est-à-dire aux services aux utilisateurs de chaise-roulante offerts seulement lorsque la personne est accompagnée et que l'on dispose de l'espace disponible.[4] D'autres personnes handicapées soulignent que les services distincts de porte à porte sont préférables, mais seulement dans la mesure où ils offrent des normes de service "égales" ou comparables à celles du service public. Enfin, certains autres sont d'avis qu'un système mixte serait préférable, c'est-à-dire que les services en commun pourraient être aménagés pour les grands circuits, alors que des services de rabattement continueraient d'être assurés de porte à porte.

Plusieurs responsables du transport en commun ont souligné que les services de transport de porte à porte aident un plus grand nombre de personnes gravement handicapées que ne pourraient le faire les systèmes réguliers adaptés au transport des handicapés. La question des coûts a également soulevé une vive controverse. Les partisans des services à domicile soutiennent généralement que ces derniers sont beaucoup moins coûteux. Les autres, qui préconisent l'adaptation des systèmes actuels, soutiennent le contraire, ou affirment que la question des coûts ne devrait pas être prise en considération lorsqu'il est question d'intégration et de droits de la personne.

Il va sans dire que toutes les solutions sont onéreuses, et que si l'on adopte une méthode, les moyens financiers pour poursuivre les autres en seront réduits d'autant. Le présent rapport doit fournir la méthode et le cadre décisionnel nécessaires pour faire un choix d'une façon rationnelle et systématique.

---

3. Note du 18 juillet 1983
4. GO Transit à Toronto, a proposé un tel service à la Commission canadienne des transports. L'accompagnateur peut voyager sans frais dans ce système.

1.2 Objectifs de L'Étude

Nous avons établi deux principaux objectifs pour cette étude:

1. Adopter une méthode permettant de déterminer s'il serait opérationnellement faisable d'offrir un système de transport intégré de porte à porte, en ayant recours à des wagons aménagés dans les trains de banlieue, conjointement avec un service de rabattement assuré de porte à porte.

2. Adopter une méthode permettant de comparer un tel système avec les autres systèmes de banlieue offerts aux handicapés, y compris les autobus à trajets fixes et les services spécialisés de porte à porte, au niveau du coût et du rendement.

1.3 Mandat Précis

Puisque l'étude avait pour but de mettre au point un cadre méthodologique décisionnel, la Direction générale des services ferroviaires-voyageurs a décidé d'avoir recours à des études de cas détaillées, en vue d'établir un cadre de travail et de mettre sa crédibilité à l'épreuve. Vous trouverez les termes du mandat à l'encadré 1.

1.4 Plan de L'Étude

L'étude est présentée en deux volumes; l'un comprend un rapport sommaire et l'autre un rapport détaillé. Le présent volume, intitulé "Rapport sommaire", souligne les méthodes adoptées et le cadre d'évaluation décisionnel, en ayant recours aux résultats des études de cas pour en démontrer l'application.

ENCADRÉ 1

MANDAT

Phase I:

Analyse de la faisabilité opérationnelle d'un système de transport intégré de porte à porte.

Cette phase, consiste en l'étude de deux corridors où l'on pourrait modifier le service ferroviaire de banlieue: Lakeshore ouest dans la région de Toronto, et Rigaud dans la région de Montréal:

- o Faire une estimation de la population globale le long de ces corridors, et de la demande possible des personnes handicapées;
- o Décrire les caractéristiques opérationnelles des deux corridors, y compris les horaires (période de pointe et autres), la cadence, l'achalandage, la distance entre les stations, la durée du trajet, les systèmes de rabattement, les tarifs et le personnel;
- o Évaluer la faisabilité opérationnelle d'un service intégré ayant recours à des voitures accessibles, ainsi qu'à un système de rabattement réunissant par exemple des autobus, des taxis ou des camionnettes pouvant offrir un service de porte à porte;
- o Proposer diverses options en vue de la mise au point d'un service intégré.

Phase II:

Analyse de la rentabilité en tenant compte des options suivantes:

Pour l'étude de cas de Montréal, analyser les possibilités suivantes:

- o La modernisation des trains de banlieue reliant Rigaud et Montréal et des services de rabattement de porte à porte;
- o Un service parallèle ayant recours à des autobus modernisés dans la région de la communauté urbaine de Montréal;
- o Un service parallèle ayant recours à des camionnettes spécialement équippées le long du corridor Rigaud-Montréal;
- o Un service para-collectif de porte à porte dans les régions de Rigaud/Dorion/Vaudreuil/Montréal.

Pour l'étude de cas de Toronto, analyser les possibilités suivantes:

- o La modernisation de l'équipement du service ferroviaire GO de Lakeshore ouest et des service de rabattement de porte à porte;
- o Un service parallèle ayant recours à des camionnettes spécialement équippées, le long du service d'autobus GO de Lakeshore ouest;
- o La modernisation du service d'autobus intercité du service d'autobus GO de Lakeshore ouest;
- o Un service régional para-collectif de porte à porte dans la région de Oakville/Mississauga et Toronto.

Comparer les diverses options et formuler des recommandations.

2. CONTEXTE POUR L'ÉVALUATION ET LA PRISE DE DÉCISIONS

Ce chapitre présente une approche méthodologique générale intégrant une évaluation opérationnelle et économique des systèmes de trains de banlieue, ainsi qu'un autre système de transport de banlieue intégré pour les personnes handicapées.

2.1 Cadre D'Évaluation: Un Outil Graphique

Le cadre de travail général décrit graphiquement à l'encadré 2 réunit trois éléments principaux:

- **Indicateurs opérationnels.** La faisabilité opérationnelle du projet de trains de banlieue, par rapport à plusieurs niveaux possibles de demande.
- **Indicateurs économiques.** Le coût total et la rentabilité (coût par voyage) du projet de trains de banlieue, en comparaison avec les autres options possibles, par rapport aux divers niveaux possibles de demande.
- **Cadre d'évaluation.** Une représentation graphique intégrée de la faisabilité opérationnelle et du rendement économique pour les diverses options possibles et les divers niveaux de service.

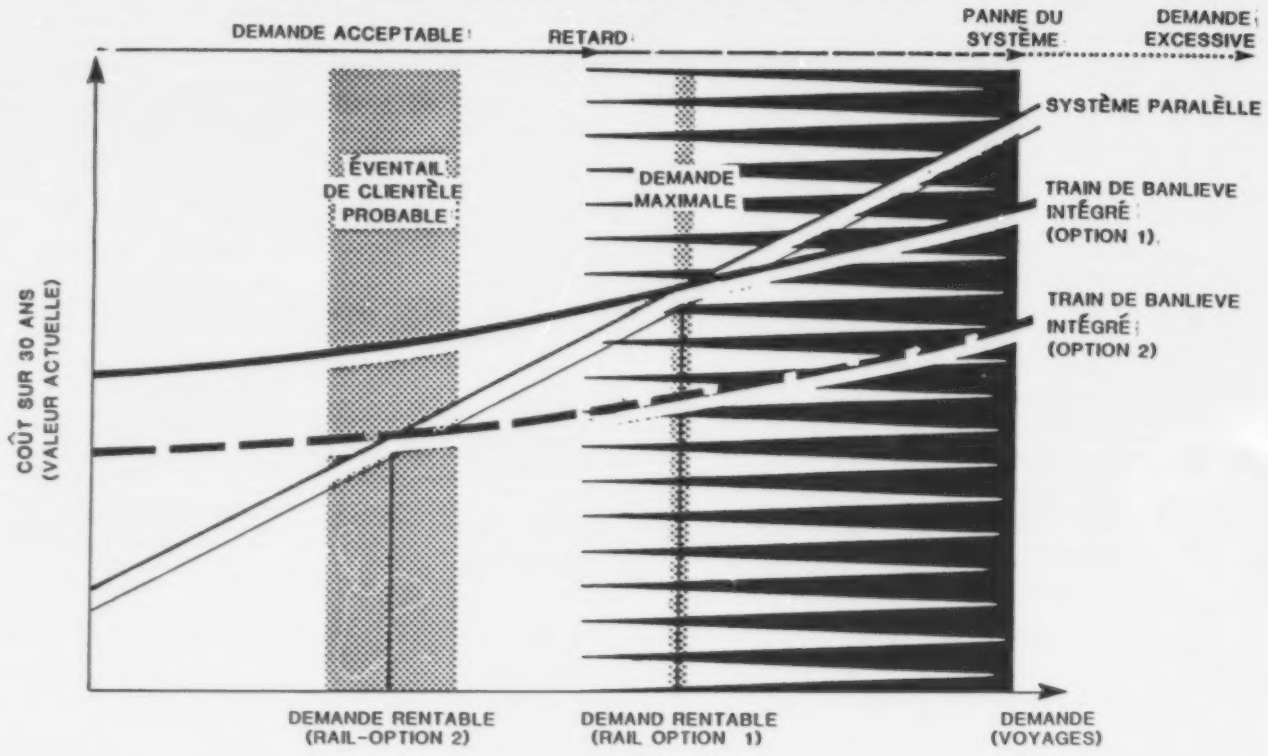
L'une des principales caractéristiques de cette méthode est qu'elle reconnaît la demande de transport des personnes handicapées comme un élément clé, à la fois de la faisabilité opérationnelle et de la viabilité économique relative des services de trains de banlieue accessibles aux handicapés. Elle reconnaît également que cette demande est très peu certaine et qu'elle ainsi constitue une variable difficile à prévoir dans l'évaluation du problème. Ce cadre comprend donc un élément "d'analyse de risque". Plutôt que d'arrêter le jugement opérationnel et les prévisions économiques sur une seule prévision approximative de la demande, notre approche prévoit les répercussions à la fois économiques et opérationnelles du transport par trains de banlieue accessibles, par rapport à une grande variété de niveaux d'achalandage, et tente d'accorder un certain degré de probabilité aux divers points de cet éventail. Ce processus permet aux planificateurs d'évaluer le degré d'incertitude dans leurs évaluations, et aux responsables des décisions d'évaluer le degré de risque opérationnel et économique qu'ils sont prêts à accepter en établissant leur politique.

2.2 Le Bilan Décisionnel

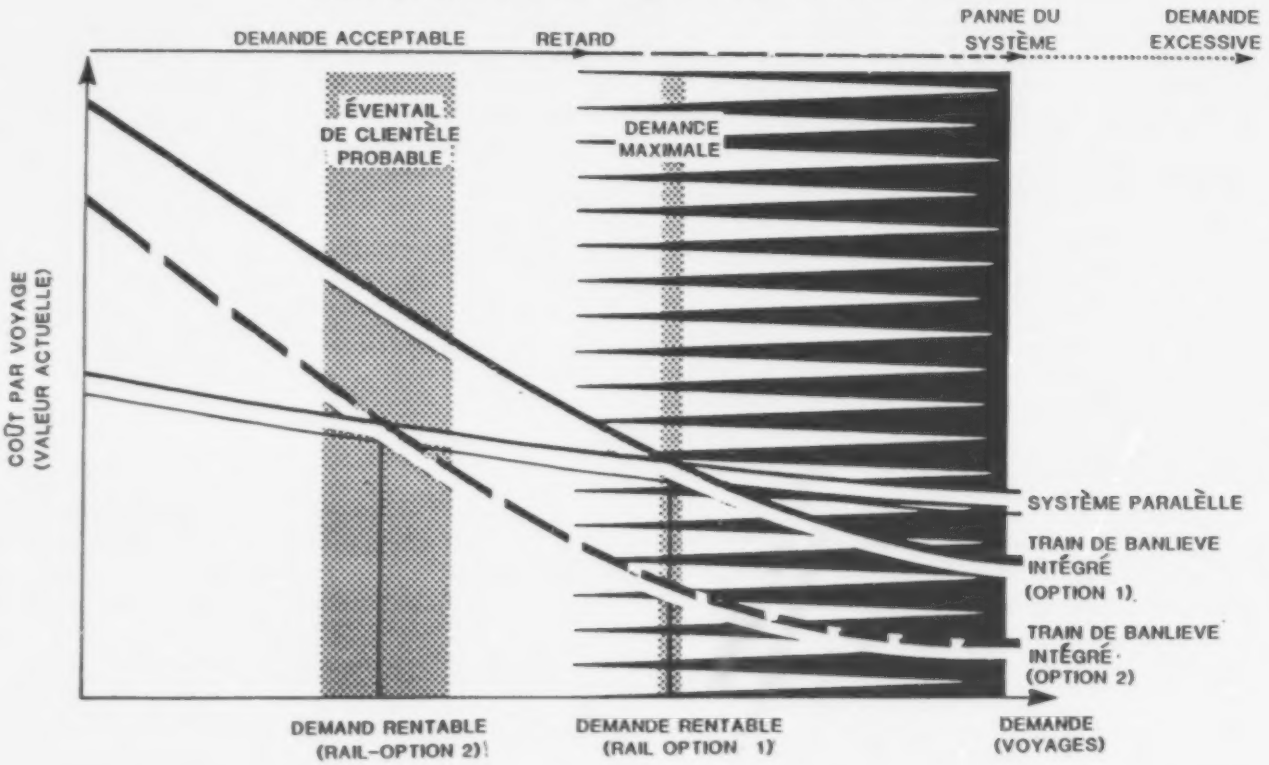
Les renseignements fournis dans les graphiques peuvent être résumés et précisés, à l'intention des responsables des décisions, sous forme de bilan de planification, tel que démontré à l'encadré 3. Cette façon de procéder doit leur permettre de prendre bien conscience du pourcentage de risque et d'incertitude de l'option qu'ils décident d'adopter. L'éventail de prévision de la demande la plus probable indique les résultats économiques et opérationnels les plus probables, alors que le

ENCADRÉ 2

CADRE GÉNÉRAL D'ÉVALUATION DU COÛT TOTAL



CADRE GÉNÉRAL D'ÉVALUATION DE LA RENTABILITÉ



ENDADRÉ 2
GLOSSAIRE

ECONOMIE - 1er Tableau

SYSTÈME PARALLÈLE ET OPTIONS DE TRAINS DE BANLIEUE. Coût de système de remplacement et niveaux de service offerts. On y compare les coûts avec ceux d'autres services possibles.

COÛT SUR 30 ANS - VALEUR ACTUELLE. Dépenses en immobilisation -- plus augmentation des frais d'exploitation pour chacune des options, réparties sur une période de trente ans, et calculées selon la valeur actuelle en dollar. Cette méthode permet d'effectuer une comparaison directe entre les options, en tenant compte de diverses périodes progressives d'introduction et de durée de vie.

DEMANDE ACCEPTABLE. Nombre de voyages-passagers effectués par des personnes handicapées sur les trains de banlieue, sans gêner les opérations du service de trains de banlieue. Cette catégorie correspond au nombre de passagers handicapés que l'on peut desservir, soit sans retards ou avec des retards de plus en plus importants jusqu'au point où le système ne peut plus fonctionner (blocage).

DEMANDE EXCESSIVE. Nombre de voyages-passagers de personnes handicapées sur les trains de banlieue qui gênerait les opérations du service de trains de banlieue. Le système est dit "viable" s'il peut répondre aux besoins de la clientèle prévue, sans causer des retards inacceptables.

DEMANDE PROBABLE. Nombre de voyages-passagers de personnes handicapées auquel on peut s'attendre à court terme et moyen terme. Cette catégorie indique si ce volume de transport correspond à une demande acceptable. Elle indique également les coûts probables répartis sur une période de trente ans pour l'option des trains de banlieue, par rapport aux autres options proposées.

DEMANDE MAXIMALE CONCEVABLE. Nombre de voyages-passagers, à long terme, prévus de façon optimiste, pour une société dans laquelle ne se trouverait aucune barrière. Cette catégorie indique si l'option des trains est acceptable, compte tenu d'un trafic plutôt fort. Elle indique également les coûts comparatifs les plus optimistes pour l'option des trains de banlieue, par rapport aux autres options proposées.

DEMANDE RENTABLE. Nombre de voyages-passagers de personnes handicapées au-dessus duquel le coût total de trains de banlieue est inférieur à celui des autres moyens de transport proposés. Ce nombre devrait être évalué comparativement à la demande probable.

EFFICACITÉ - 2ième Tableau - Mesurée par le coût par voyage.

COÛT PAR VOYAGE - VALEUR ACTUELLE. Coûts en immobilisations plus coûts d'exploitation répartis sur trente ans et calculés en valeur actuelle, divisés par le nombre de voyages-passagers sur une période de trente ans.

ENCADRÉ 3 PAGE 1

BILAN DÉCISIONNEL

	FAISABILITÉ OPÉRATIONNELLE DU TRAIN DE BANLIEUE				ÉCONOMIE					
	FAISABLE		RETARD		COUTS SUR 30 ANS (valeur actuelle) en millions		LE TRAIN EST-IL ÉCONOMIQUE PAR RAPPORT A L'AUTOBUS		LE TRAIN EST-IL ÉCONOMIQUE PAR RAPPORT AU PARATRANSPORT	
	Demande probable (Forte probabilité)	Demande maximale (Faible probabilité)	Demande probable	Demande maximale	Demande probable	Demande maximale	Demande probable	Demande maximale	Demande probable	Demande maximale
Train de banlieue accessible et service auxiliaire							Oui/Non[1]			
Autobus à trajet fixe accessible et service auxiliaire										
Paratransport interrégional										

1. "Oui" indique que les coûts des trains de banlieue répartis sur 30 ans sont inférieurs aux coûts des autres solutions, au niveau de la demande probable

ENCADRÉ 3 Page 2

BILAN DÉCISIONNEL

	EFFICACITÉ						INTANGIBLES	
	COUT PAR TRAJET SUR 30 ANS ($)		LE TRAIN EST-IL EFFICACE PAR RAPPORT A L'AUTOBUS		LE TRAIN EST-IL EFFICACE PAR RAPPPORT AU PARATRANSPORT		AVANTAGES	DÉSAVANTAGES
	Demande probable	Demande maximale	Demande probable	Demande maximale	Demande probable	Demande maximale		
Train de banlieue accessible et service auxiliaire			Oui/Non[2]					
Autobus à trajet fixe accessible et service auxiliaire								
Paratransport interrégional								

2. "Oui" signifie que le coût par trajet de train de banlieue est inférieur aux coûts des autres solutions, au niveau de la demande probable

scénario prévoyait la demande maximale concevable donne une idée de résultats à plus long terme ayant une probabilité beaucoup plus faible. Par exemple, l'éventail de la demande la plus probable pourrait très bien s'inscrire dans le cadre des possibilités opérationnelles, tout en étant au-dessous du niveau de rentabilité, indiquant que le transport par trains de banlieue accessibles aux personnes handicapées serait opérationnellement faisable, mais qu'il ne serait pas économiquement rentable ou efficace par rapport aux autres méthodes proposées. Par contre, la demande maximale pourrait s'inscrire au-dessus du niveau de rentabilité (et à l'intérieur de la demande acceptable). Dans ce cas, le cadre décisionnel exposerait les risques et avantages d'une décision d'investir dans un système de transport de banlieue par rail accessible aux personnes handicapées: par exemple, de faibles risques de problèmes opérationnels, un fort risque d'un rendement plutôt faible dans un avenir rapproché et de faibles possibilités d'un rendement économique positif à long terme. Le gestionnaire pourrait être disposé à courir un risque au niveau économique, en échange d'une possibilité -- quoique faible -- de rendement plus élevé à l'avenir, et les avantages sociaux connexes d'un système global intégré pour les handicapés. Toutefois, dans un tel cadre décisionnel, il prend sa décision en toute connaissance des risques et avantages possibles.

Dans un autre exemple, la demande la plus probable pourrait s'inscrire dans un éventail de demande acceptable, alors que la demande maximale concevable s'inscrirait dans un éventail de demande excessive du point de vue opérationnel. Dans ce cas-ci, le gestionnaire serait confronté à un élément de risque supplémentaire s'il choisissait le mode de transport par trains de banlieue. Non seulement risquerait-t-il d'obtenir un rendement économique plus faible que les autres modes de transport, mais encore courrait-il le risque que les opérations ferroviaires soient grandement perturbées si la plus forte demande se réalisait. Peut-être nous réponderait-il à cela que "les roses ne poussent pas sans épines". Ici encore, le cadre décisionnel a permis de souligner tout l'éventail des risques et avantages possibles, de telle sorte que les décisions peuvent être prises en toute connaissance de causes.

3. LE TRANSPORT FERROVIAIRE DE BANLIEUE: APPROCHE ANALYTIQUE ET ÉTUDE DE CAS

Le rapport de méthodologie et d'étude de cas présente un résumé du concept du cadre d'évaluation et de décision. En pratique, nous devons établir une analyse détaillée et graduelle des hypothèses (méthode la moins coûteuse et politique de gestion précise), des conditions démographiques, de la demande des consommateurs, des opérations ferroviaires et autres, ainsi que des problèmes de conception, d'architecture et d'ingénierie.

3.1 L'Ordre Méthodologique

L'encadré 4 nous présente huit étapes qui, si elles sont suivies dans l'ordre, servent de base à l'évaluation du service de trains de banlieue accessibles aux personnes handicapées, de sa faisabilité et de sa rentabilité. Les sept premières étapes de la méthode et des exemples, représentent la solution praticable la moins coûteuse. La huitième étape modifie l'hypothèse à la base de cette solution, de façon à tenir compte des répercussions de la gestion du service ferroviaire et des politiques gouvernementales.

Le rapport principal reprend chacune des étapes et en fournit une analyse. De plus, il présente la méthodologie d'analyse des diverses options pour un système en parallèle, ainsi que de l'étude de cas associée. Ce rapport résume les résultats saillants de l'étude -- l'analyse de la demande et l'évaluation.

ENCADRÉ 4

ANALYSE DÉTAILLÉE DU SERVICE DE TRAINS DE BANLIEUE

ÉTAPE	EXIGENCE	BUT
1.	Planification	o Constitution d'une équipe
2.	Mise au point de directives et d'hypothèses	o Définir le marché cible o Assurer l'uniformité des hypothèses techniques o Établir les critères relatifs au niveau de service
3.	Analyse démographique et analyse de la demande	o Estimer l'importance de la population cible o Estimer l'éventail de la demande probable et de la demande maximale concevable
4.	Étude de faisabilité	o Déterminer les possibilités techniques d'embarquement o Déterminer la demande maximale opérationnellement acceptable o Comparer la demande acceptable maximale à la demande probable et à la demande maximale concevable
5.	Analyse comparative	o Déterminer les techniques d'embarquement optimales o Déterminer le nombre de stations accessibles o Faire le choix entre moderniser ou remplacer les véhicules qui ne permettent pas l'accès
6.	Conception, architecture et ingénierie	o Déterminer les modifications à apporter aux véhicules et aux quais, conformément aux méthodes d'embarquement choisies o Déterminer les besoins architecturaux relatifs à l'accès aux gares o Concevoir les modifications à apporter aux véhicules
7.	Coûts	o Déterminer les coûts en immobilisation, et les frais d'opération relatifs aux services de trains de banlieue et aux services de rabattement o Estimer les coûts des délais
8.	Politique de gestion et analyse des risques	o Déterminer les critères techniques opérationnels tenant compte de ces facteurs o Mettre au point de nouveaux critères et hypothèses pour la deuxième étape

4. ANALYSE DE LA DEMANDE ET ÉTUDE DE FAISABILITÉ

La prévision de la demande pour le transport de personnes handicapées présente trois principaux problèmes. D'abord, on ne dispose pas de données universelles, ou même de grand échantillon de données sur le nombre de personnes handicapées habitant dans certaines régions géographiques -- tout particulièrement les régions urbaines et leurs municipalités. Puis, vient le manque de renseignements sur la tendance des personnes handicapées à utiliser les services de trains de banlieue, en grande partie en raison de leur inaccessibilité. Puis, à certains égards, on peut même dire qu'il manque de méthodes de prévision, c'est-à-dire, que bien que les techniques statistiques perfectionnées d'analyse de la demande s'appliquent à la fois aux personnes handicapées et au reste du public, nous ne disposons d'aucune donnée sur l'intégration de ces techniques dans le processus général de la planification des transports.

Le troisième problème, c'est-à-dire l'influence des moyens de transports compétitifs, est peut-être le plus important. On a souvent dit que lorsque des services accessibles et fixes existent le long d'une ligne de transport para-collectif de porte à porte, **la plupart** des personnes handicapées (plus des deux tiers, d'après des sondages à Dayton, Ohio et ailleurs, selon la U.S. Urban Mass Transportation Administration) choisissent le service de porte à porte. Ainsi, en tentant de prévoir l'utilisation des transports de banlieue en commun pour les besoins de cette étude, nous avons présumé que les services de transport para-collectif en place actuellement **ne seraient plus** disponibles pour les mêmes circuits. Dans certains cas, cette hypothèse est réelle, puisque par exemple dans la région de Lakeshore ouest et de Rigaud, le service de transport para-collectif ne traverse pas les frontières municipales. Cependant, dans certains autres secteurs, très grands, le service de transport para-collectif serait un excellent substitut pour certains circuits de banlieue. Dans de tels cas, nous devons donc présumer que ces services de transport para-collectif ne serviraient que de services de rabattement vers les gares offrant des services de transport accessibles aux handicapés.

Un élément important de notre étude est qu'elle dénonce le manque de précision des données et éclaircit des questions connexes à l'intention des gestionnaires (plutôt que de cacher ce manque de précision et de créer des projections plutôt approximatives). On a recours à deux catégories de prévisions de demande: la "catégorie probable", fondée sur l'expérience vécue avec les services déjà accessibles, et la "demande maximale", basée sur des hypothèses établies en regard d'une société libre. Ce dernier élément a très peu de chances de se matérialiser dans un avenir proche ou même moyen. Cette catégorie nous sert cependant à définir les risques et les avantages à long terme de la croissance de la demande de transports de banlieue accessibles aux handicapés.

4.1 Méthodes de Prévision

On a utilisé plusieurs techniques pour établir les prévisions de la demande, à la fois en termes de voyageurs quotidiens se rendant vers le

centre-ville (ce qui nous a servi de base pour notre analyse de faisabilité) et de nombre de voyageurs totaux au cours d'une année (pour évaluer l'économie et l'efficacité).

- o Utilisation observée ailleurs des services accessibles aux handicapés;
- o Un modèle statistique basé sur l'utilisation faite des services auxiliaires ailleurs;
- o Fréquence des voyages par groupe de revenu.

Les statistiques du tableau 1 résument les résultats obtenus des diverses techniques. Si le rythme des embarquements sur les circuits ferroviaires à trajet fixe et les services d'autobus accessibles aux personnes handicapées établi aux États-Unis était le même dans les régions actuellement à l'étude, on devrait compter 3 640 passagers handicapés par année dans la région de Rigaud et 9 880 dans la région de Lakeshore. Un des problèmes suscité lors d'une telle transposition est que les conditions ne sont pas les mêmes dans les deux pays. Aux États-Unis, les services accessibles aux handicapés ne comportaient pas de services de rabattement, et certaines handicapés graves n'y ont pas recours parce qu'ils ne sont physiquement pas en mesure de se rendre à la gare ou à l'arrêt d'autobus. Par contre, si on se fie au mandat établi dans cette étude, les handicapés pourraient disposer ici d'un service de rabattement. Ils recevraient donc un meilleur service et en feraient usage davantage.

Pour aider à comprendre les répercussions possibles d'un tel service de rabattement, on a appliqué un modèle économétrique de la demande des services de rabattement. Selon un certain nombre de niveaux de service précisés par l'analyste, notre modèle nous fournit des prévisions sur des sujets tels que la demande, la productivité (voyage par heure-véhicule), le coût par voyage, et le coût total par année. L'analyste précise les détails relatifs aux tarifs, établit si les véhicules seront munis d'un monte-charge, si toutes les personnes handicapées ou âgées y auront droit ou seulement celles qui sont gravement handicapées (celles qui seraient le moins en mesure d'utiliser les transports habituels); s'il sera nécessaire de réserver 24 heures à l'avance ou si le transport sera accessible sur plus court avis; si le service sera restreint à un certain secteur plus petit que celui qui est généralement desservi par le système de transport régulier, ou si tout le secteur sera desservi; et si le service ne sera disponible que dans certaines directions - par exemple de la gare vers les hôpitaux - ou si les passagers auront le choix des destinations.

On a fait deux applications du modèle pour notre analyse de cas, et on a chaque fois présumé que le service serait disponible entre la maison et la gare. Dans le premier cas, on a présumé que les voyageurs devraient faire des réservations au moins 24 heures à l'avance, afin de pouvoir profiter du service - les passagers pourraient également faire des arrangements à long terme, c'est-à-dire que le service serait disponible de façon régulière, à certaines heures fixées à l'avance. Cette façon de procéder est conforme aux directives provinciales pour les services de

TABLEAU 1

ESTIMATIONS DE LA DEMANDE
(BASÉES SUR LES TAUX D'INCIDENCE ET LE MODÈLE STATISTIQUE POUR LES SERVICES DE RABATTEMENT)

	LAKESHORE OUEST-TORONTO				RIGAUD: MONTRÉAL			
REVENU PAR DOMICILE EN $	EMBARQUEMENTS PAR 1 000 RÉSIDENTS DU SECTEUR	PERSONNES GRAVEMENT HANDICAPÉES DANS LE SECTEUR	EMBARQUEMENTS DE PERSONNES GRAVEMENT HANDICAPÉES[1]	VOYAGES PASSAGERS DE PERSONNES GRAVEMENT HANDICAPÉES PAR ANNÉE[2]	EMBARQUEMENTS PAR 1 000 RÉSIDENTS DU SECTEUR	PERSONNES GRAVEMENT HANDICAPÉES DANS LE SECTEUR	EMBARQUEMENTS DE PERSONNES GRAVEMENT HANDICAPÉES[1]	VOYAGES-PASSAGERS DE PERSONNES GRAVEMENT HANDICAPÉE PAR ANNÉE[2]
moins de 11 000	20.5	1 685	34.5	17 940	1.4	2 574	3.6	1 872
de 11 000 à 16 000	40.4	373	15.1	7 852	0	569	0	0
de 16 000 à 22 000	32.3	805	26.0	13 520	2.3	1 230	2.8	1 456
Plus de 22 000	46.7	269	12.6	5 552	14.7	411	6.0	3 120
TOTAL	41.2	3 132	88.2	45 864	9.8	4 784	12.4	6 448
UTILISATION OBSERVÉE DU SERVICE DISPONIBLE	S.O.	S.O.	19	9 880	S.O.	S.O.	7	3 640
SERVICE DE RABATTEMENT - MODÈLE STATISTIQUE								
Préavis de 24 heures	S.O.	S.O.	36	18 720	S.O.	S.O.	41	21 320
Sans préavis de 24 heures	N/A	N/A	98	50 960	N/A	N/A	108	56 160

1. Colonne 1 x colone 2/1,000
2. Colonne 3 x 2 embarquements par jour, 260 jours par année.

Source: Voir les rapports détaillés sur les études de cas et les autres documents de travail.

transport para-collectif. Dans le second cas, les services étaient offerts sur courts préavis, un peu comme les services de taxi, ce qui constituait un service de bien meilleure qualité. Pour ce qui est des autres hypothèses de travail, elles étaient les mêmes dans les deux cas - le service de rabattement n'étant offert qu'aux handicapés graves, les tarifs, égaux aux tarifs locaux des autobus (en présumant que l'autobus servirait autrement de service de rabattement) et les véhicules munis de monte-charge.

Les résultats, démontrés au tableau 1, indiquent qu'en combinaison avec un système de rabattement, dans le cas du corridor de Lakeshore, quelque 18 720 personnes handicapées feraient usage du service chaque année, si des réservations de 24 heures étaient nécessaires (soit une augmentation de 0,3% du nombre actuel de passagers), alors qu'on pourrait en compter jusqu'à 50 960 si les services étaient disponibles sur plus court préavis, soit une augmentation de 0,9 pour cent de l'achalandage quotidien courant.

L'un des défauts possibles de notre modèle statistique est qu'il représente certains systèmes de rabattement qui desservent des destinations autres que les gares de transit à circuit fixe. Certains par exemple desservent également des centres commerciaux. Cela signifie donc que notre modèle représente plus de types de voyages que le service ferroviaire de banlieue pourrait réellement desservir. Dans le but d'évaluer la sur-estimation possible, on a mis au point une projection de la demande en présumant que les personnes gravement handicapées feraient la même utilisation du train de banlieue que le reste de la population, au sein des groupes de revenus comparables. Pour ce qui est de revenu, on a utilisé les taux actuels d'emploi parmi les handicapés. (Ceci ne tient pas compte bien sûr du fait que dans les divers paliers de revenu, les personnes handicapées sont de façon générale considérablement plus âgées que les non handicapées. Les résultats de l'analyse basée sur le revenu produiront donc des chiffres trop élevés au niveau de la demande possible).

Si l'on compare les résultats obtenus à partir des prévisions basées sur le revenu - 45 800 voyages-passagers de personnes handicapées par année (voir le tableau 1) - avec les prévisions basées sur le modèle, établies à 18 700 voyages par année - il semble qu'il y ait peu de risques de surestimation dans ce dernier cas. A partir des données sur l'âge dans la surestimation de l'analyse basée sur le revenu, on s'est servi du nombre de 18 700 comme extrémité supérieure de l'échelle de la demande probable.

Dans la région de Rigaud, les prévisions basées sur le revenu ne donnent que 6 400 voyages-passagers de personnes handicapées par année, ce qui est inférieur au chiffre de 21 320 établi d'après nos modèles. Comme on l'a souligné précédemment, le corridor Rigaud-Montréal est surtout utilisé par des personnes à hauts revenus, et les handicapées sont très peu représentés dans ce groupe. Toutefois, si les personnes handicapées peuvent agir de la même façon que les autres dans la même catégorie de revenue, une fois les services de trains de banlieue accessibles, le nombre prévu de 6 400 voyageurs pourrait être réaliste - out même peut-être trop élevé en raison du facteur "âge" dont on a parlé

précédemment. Pour aider à résoudre la question, on a multiplié le nombre de voyages-passagers établi à 21 320 selon le modèle, par le pourcentage de voyages en train de banlieue effectués par des personnes handicapées dans un but de travail ou d'éducation (soit environ 27% dans la région de Rigaud). Les résultats obtenus, soit un nombre de 5 720 voyages-passagers par année arrivent juste au-dessous des prévisions établies d'après le revenu, ce qui tend également à démontrer que ce chiffre pourrait bien représenter l'extrémité supérieure de l'échelle de la demande dans cette région, comme on l'a conclu au Tableau 1.

On a obtenu les chiffres de la demande maximale concevable par "analyse de l'écart", c'est-à-dire qu'on a posé l'hypothèse que les personnes handicapées feraient la même utilisation du train de banlieue que les personnes non handicapées de leur catégorie d'âge. Autrement dit, nous avons présumé que les catégories d'emplois et toutes les autres barrières avaient été éliminées. Les résultats, que vous trouverez au Tableau 2, soulignent que la demande maximale serait d'environ 71 000 voyages-passagers dans le corridor Lakeshore-Toronto et d'environ 27 000 voyages-passagers pour le corridor de Rigaud-Montréal. Comme on peut le voir au Tableau 3, la demande maximale est environ quatre fois supérieure à la demande probable dans les deux régions, et, bien sûr, beaucoup moins certaine à court et à moyen terme.

4.2 Résultats des Prévisions Finales

En nous servant de ces techniques, nous avons préparé des prévisions que vous trouverez résumées au Tableau 3. Comme nous pouvons le voir dans ce tableau, on s'attend à ce que le nombre de voyages effectués chaque année par des personnes atteintes de handicaps graves augmente le nombre de passagers total des trains de banlieue d'environ 0,3 pourcent dans les deux corridors à l'étude. On prévoit que de 9 880 à 18 720 voyages par des passagers handicapés seront effectués chaque année dans le corridor Lakeshore ouest à Toronto, et de 3 640 à 5 720 dans le corridor Rigaud-Montréal. Le grand écart dans les données de la région de Lakeshore est dû à la grande variation des résultats obtenus par les diverses techniques. Le tableau 3 montre également l'incidence sur la demande probable et la demande maximale, du nombre de passagers handicapés par 1000 habitants de la région desservie. Les usagers peuvent ainsi obtenir une vague idée de la demande possible dans leur secteur. Bien que le nombre de passagers handicapés peut augmenter, le nombre total de voyageurs pourrait baisser, à cause des délais qui seraient occasionnés par l'accès aux personnes handicapées. La perte du nombre total de voyageurs variera selon le nombre de gares accessibles et le volume de la demande.

En plus de l'impact sur la demande des passagers handicapés, l'adaptation du service de transport en commun aux personnes handicapées ne peut, non seulement influencer la demande de ces passagers mais aussi le niveau de demande générale pour ce service si les horaires ne sont plus respectées du au délais causés par les embarquement.

Plusieurs études démontrent que "l'élasticité de la demande" relative à la durée du trajet est mesurable et significative plus particulièrement lorsque d'autres moyens de transport sont possible de ces études démontré

TABLEAU 2

DEMANDE MAXIMALE CONCEVABLE POUR LE SERVICE
D'EMBARQUEMENT DIRECTION EST, ET VOYAGE ANNUELS, PAR RÉGIONS

	LAKESHORE OUEST: TORONTO				RIGAUD: MONTREAL			
GROUP D'AGE	EMBARQUEMENT PAR 1 000 RÉSIDENTS DU SECTEUR	PERSONNES GRAVEMENT HANDICAPÉS DANS LE SECTEUR	EMBARQUEMENT DE PERSONNES GRAVEMENT HANDICAPÉES	VOYAGES-PASSAGERS DE PERSONNES GRAVEMENT HANDICAPÉES PAR ANNÉE	EMBARQUEMENT PAR 1 000 RÉSIDENTS DU SECTEUR	PERSONNES GRAVEMENT HANDICAPÉS DANS LE SECTEUR	EMBARQUEMENT DE PERSONNES GRAVEMENT HANDICAPÉES	VOYAGES-PASSAGER DE PERSONNES GRAVEMENT HANDICAPÉES PAR ANNÉE
5-24	15.2	197	3.0	1,560	3.5	320	1.1	572
25-39	55.1	398	21.9	11,388	13.0	622	8.1	4,212
40-54	47.6	623	29.7	15,444	11.4	971	11.1	5,772
55-64	116.8	611	71.4	37,128	27.8	981	27.3	14,196
More than 65	7.7	1,303	10.0	5,200	2.1	1,890	3.9	2,028
TOTAL	41.2	3,132	136.0	70,720	9.8	4,784	51.5	26,780

Source: See detailed case study reports and associated working papers

que l'élasticité se situe entre -0.3 et -0.6. Cela implique que chaque augmentation de 1 pour cent de la durée du trajet entraîne une perte de passagers entre 0.3 et 0.6 pour cent.

La méthodologie développée ici tient compte de ces impacts et démontre que la perte totale de passagers excède le gain de passagers handicapés.

4.3 Étude de Faisabilité

Suite à l'étude de faisabilité, on a adopté une solution qui permettrait d'augmenter le nombre d'embarquements, sans causer de retard à l'horaire existant. Nous avons donc opté pour la conception d'un mini-quai haut, plutôt que de retenir l'idée du monte-charge mécanique, surtout parce que le temps nécessaire pour redéployer le monte-charge pour le deuxième passager et les suivants restreignait grandement le nombre de passagers handicapés que l'on pouvait desservir sans entraîner de trop grands retards. Ceci entraverait également la réalisation d'une solution économiquement viable au problème d'accès (voir la Figure 1).

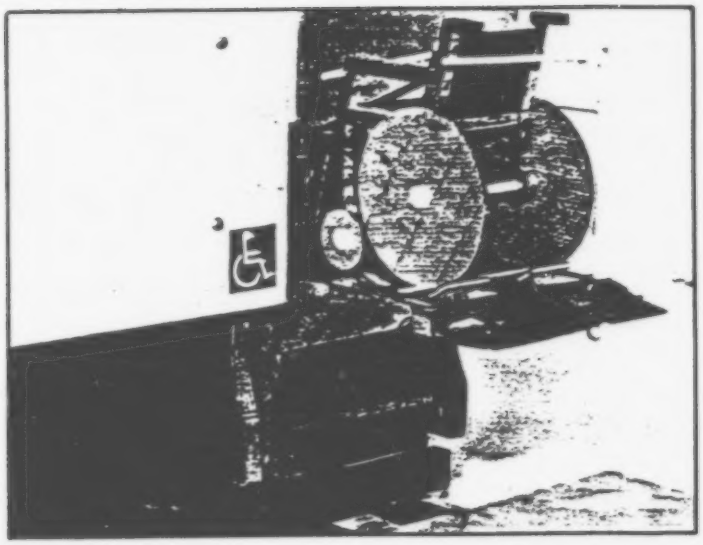
TABLEAU 3

PRÉVISIONS DE LA DEMANDE POUR LE TRANSPORT DE BANLIEUE PAR RÉGION

PROJECTIONS POUR LES CAS A L'ÉTUDE

	DEMANDE PROBABLE	DEMANDE MAXIMALE CONCEVABLE	PRÉVISIONS DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS DES ÉTATS-UNIS APPLIQUÉES AU CANADA
LAKESHORE: TORONTO			
NOMBRE ANNUEL DE VOYAGES DE PERSONNES SOUFFRANT DE HANDICAPS GRAVES	9 880 - 18 720	70 720	14 441 - 29 952
POURCENTAGE D'AUGMENTATION PAR RAPPORT A LA CLIENTÈLE TOTALE	0,19 - 0,35	1,32	0,27 - 0,56
NOMBRE ANNUEL DE VOYAGES DE PERSONNES HANDICAPÉES PAR 1000 HABITANTS DE LA RÉGION DESSERVIE	39 - 74	279	57 - 118
RIGAUD: MONTRÉAL			
NOMBRE ANNUEL DE VOYAGES PAR DES PERSONNES SOUFFRANT DE HANDICAPS GRAVES	3 640 - 5 720	26 780	4 542 - 9 421
POURCENTAGE D'AUGMENTATION PAR RAPPORT A LA CLIÈNTELE TOTALE	0,22 - 0,34	1,61	0,27 - 0,56
NOMBRE ANNUEL DE VOYAGES DE PERSONNES HANDICAPÉES PAR 1000 HABITANTS DE LA RÉGION DESSERVIE	11 - 17	81	14 - 28

FIGURE 1 METHODES ET DELAIS D'EMBARQUEMENT

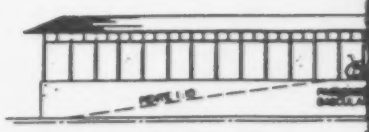


MONTE CHARGE MÉCANIQUE

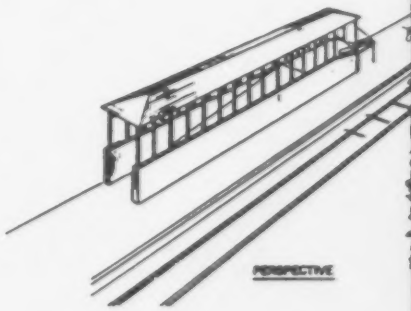
DÉLAIS D'EMBARQUEMENT PRÉVUS (en secondes)

Opérations	Premier passager	Passager suivant
Déplier la plate-forme	7	
Placer le monte-charge	22	22
Placer la chaise sur le monte-charge	7	7
Monter la chaise	33	33
Pousser la chaise dans le train	20	20
Ranger le monte-charge	15	
Total partiel	104	82
Conditions canadiennes (20%)	21	16
Total	125	98

Ligne Rigaud, Montréa



ÉLÉVATION



PERSPECTIVE

MINI-QUAI HAUT AVEC PASSERELLE BASCULA

DÉLAIS D'EMBARQUEMENT PRÉVUS (en se

Opérations	Premier passa
Placer le train	17
Placer la passerelle basculante	20
Abaisser la plaque de passage	12
Ouvrir la porte, abaisser la plaque du compartiment	7
Pousser la chaise dans le train	20
Retirer la plaque de la plate-forme	19
Retirer la passerelle	20
Total partiel	115
Conditions canadiennes (20%)	23
Total	138

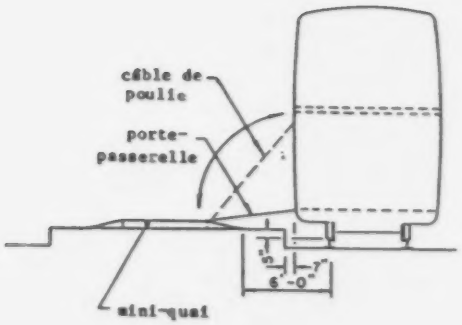
ET PLAQUE DE PASSAGE

Passager suivant

20

20
4

24



MINI-QUAI HAUT ET RAMPE MÉCANIQUE ET DÉLAIS D'EMBARQUEMENT

DÉLAIS D'EMBARQUEMENT PRÉVUS (en secondes)

Opérations	Premier passager	Passager suivant
Déplacement vers l'embarquement	10	
Déverrouillage de la rampe	10	
Mise en marche et abaissement de la rampe	30	
Passager parcourant la rampe	6	
Passager pénétrant dans le train	20	20
Mise en marche et remontre de la rampe	30	
Verrouillage de la rampe	10	
TOTAL	116	20

5. MISE EN APPLICATION DE LA STRUCTURE D'ÉVALUATION

Nous avons résumé au chapitre 2 le cadre d'évaluation et le mode de présentation dit de "bilan" des données sous une forme permettant la prise de décisions. Aux chapitres 3 et 4, nous avons développé les modules analytiques de cette approche. Le présent chapitre utilise les résultats de cette analyse, en vue d'illustrer comment le cadre d'évaluation graphique peut être appliqué en pratique.

Compte tenu de la structure d'évaluation définie, nous avons effectué dans la section suivante une comparaison des divers choix possibles par rapport à trois facteurs:

1. Faisabilité opérationnelle des trains de banlieue accessibles aux handicapés

   o Déterminer, d'après la demande prévue, si les temps de parcours seraient retardés, et dans l'affirmative, si les services de trains de banlieue accessibles aux handicapés seraient opérationnellement infaisables;

2. Facteurs économiques

   o Déterminer, selon la demande prévue, si les coûts répartis sur une période de trente ans risquent d'être inférieurs à ceux des services parallèles.

3. Efficacité du système

   o Déterminer, compte tenu de la demande prévue, si le coût par voyage, réparti sur une période de trente ans, risque d'être inférieur à celui des services parallèles.

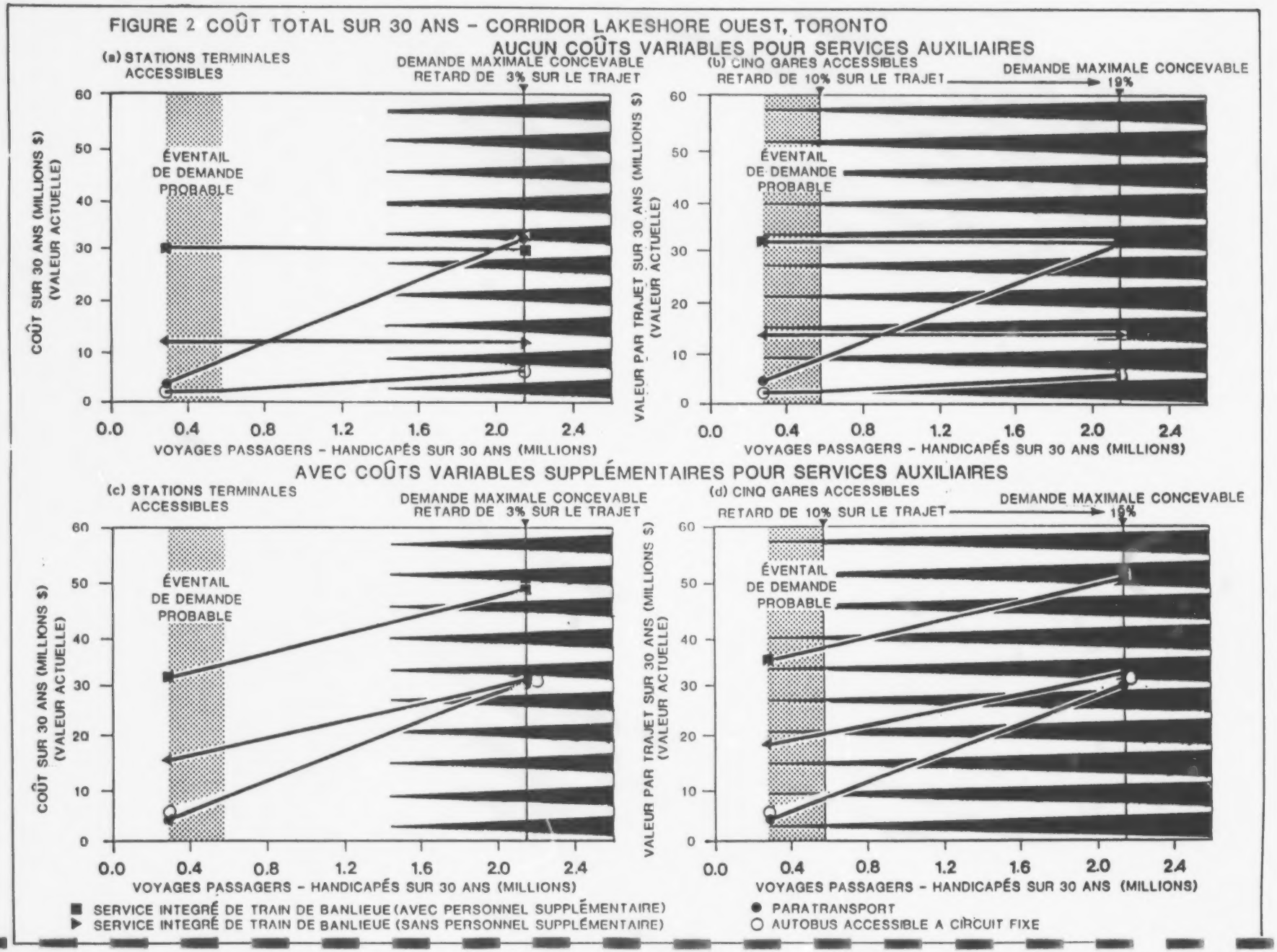
5.1 Faisabilité Opérationnelle

5.1.1 Hypothèses soutenant la solution la moins coûteuse

Compte tenu de la demande probable, il serait opérationnellement faisable de rendre les services de trains de banlieue accessibles aux personnes handicapées. Cependant, des retards semblent inévitables par rapport aux services actuels, à moins que les gares, où les gares terminales les plus importantes, soient aménagées. En comptant sur un petit nombre de gares intermédiaires aménagées, on estime à environ 10 pour cent les retards possibles sur les temps de voyage, ce qui pourrait entraîner une réduction du nombre de trains et une perte de voyageurs.

Ces conclusions sont tirées des résultats des études de cas que l'on trouve résumés dans le cadre graphique des figures 2, 3, 4 et 5. Dans la figure 2 (Lakeshore ouest, Toronto) par exemple, la seule façon d'éviter les retards dans le circuit serait de restreindre l'accès aux personnes handicapées aux gares de fin de ligne (voir le côté gauche du tableau). En comptant des gares intermédiaires qui permettraient l'accès aux personnes handicapées, on pourrait s'attendre à un retard d'environ 10

FIGURE 2 COÛT TOTAL SUR 30 ANS – CORRIDOR LAKESHORE OUEST, TORONTO



pour cent des trajets moyens, ce, compte tenu d'un achalandage correspondant à la demande la plus probable. Ce retard serait d'environ quatre minutes par rapport au trajet prévu de 37 minutes de Oakville à la gare Union. Un retard de la sorte causerait probablement une réduction de deux à quatre pour cent des voyages-passagers actuels (et des revenus ferroviaires) -- une perte de 106 000 à 212 000 voyages-passagers par jour par rapport à un gain de 10 000 à 18 000 nouveaux voyages-passagers de personnes handicapées (voir tableau 4).

Ces résultats correspondent à ceux que l'on retrouve à la Figure 3 (le corridor Rigaud-Montréal). En comptant deux gares intermédiaires accessibles, on peut s'attendre à des retards d'environ 7 pour cent dans les trajets moyens, si l'on s'en tient au volume le plus probable de voyages-passagers de personnes handicapées. On connaîtrait ici une perte d'environ 21 000 à 42 000 voyages-passagers quotidiens par rapport à un gain de 3 600 à 5 700 nouveaux voyages-passagers de personnes handicapées par jour. On pourrait réduire ces délais si les trains des périodes de pointe (les deux ou trois trains quant les plus petits les écarts [de 5 à 7 minutes] dans leurs temps d'arrivée) n'acceptaient pas de passagers handicapés. Ceci permettrait de respecter, plus ou moins, les horaires établis. Dans ces conditions, les pertes au niveau des passagers et des revenus par suite des retards de transport seraient de moins de 1 pour cent.

Si l'on tient compte de la demande maximale concevable, les retards pourraient atteindre un niveau inacceptable du point de vue opérationnel (jusqu'à une réduction de 19 pour cent des délais d'opérations), à moins que l'on ne restreigne l'accès aux gares de fin de ligne pendant les périodes de pointe. Par contre, il est peu probable que l'on atteigne ce niveau de demande dans un avenir proche ou moyen.

D'un autre côté, il est très probable qu'une réduction de l'ordre d'un cinquième dans les horaires actuels modifierait le caractère des trains de banlieue, faisant beaucoup de tort au chapitre de la perception qu'a le public vis-à-vis ce moyen de transport rapide et poussant les gens à utiliser leur automobile, causant ainsi des bouchons de circulation. Ces conclusions sont portées à la Figure 3. Si seulement trois gares intermédiaires étaient aménagées pour les passagers handicapés, la demande maximale concevable sur le circuit Lakeshore causerait un délai d'environ 19 pour cent -- ce qui serait fatal, puisque de 208 000 à 390 000 passagers quotidiens abandonneraient tout probablement le service et le service de trains de marchandise serait grandement perturbé.

Par contre, si on pouvait satisfaire la demande maximale concevable avec deux stations terminales aménagées, les retards seraient minimisés. En réalité cependant, la solution des deux stations terminales aménagées est presqu'impossible car elle exigerait des transports de rabattement longs et ardus. Par exemple, une personne handicapée désirant se rendre de Port Crédit à la gare Union devrait d'abord emprunter un service de rabattement pour se rendre à Oakville (une distance de 14km en direction opposée), avant de pouvoir prendre son train de banlieue.

TABLE 4

PRÉVISION DES PASSAGERS ET DIMINUTION DES REVENUS DU AUX DÉLAIS, PAR RÉGION

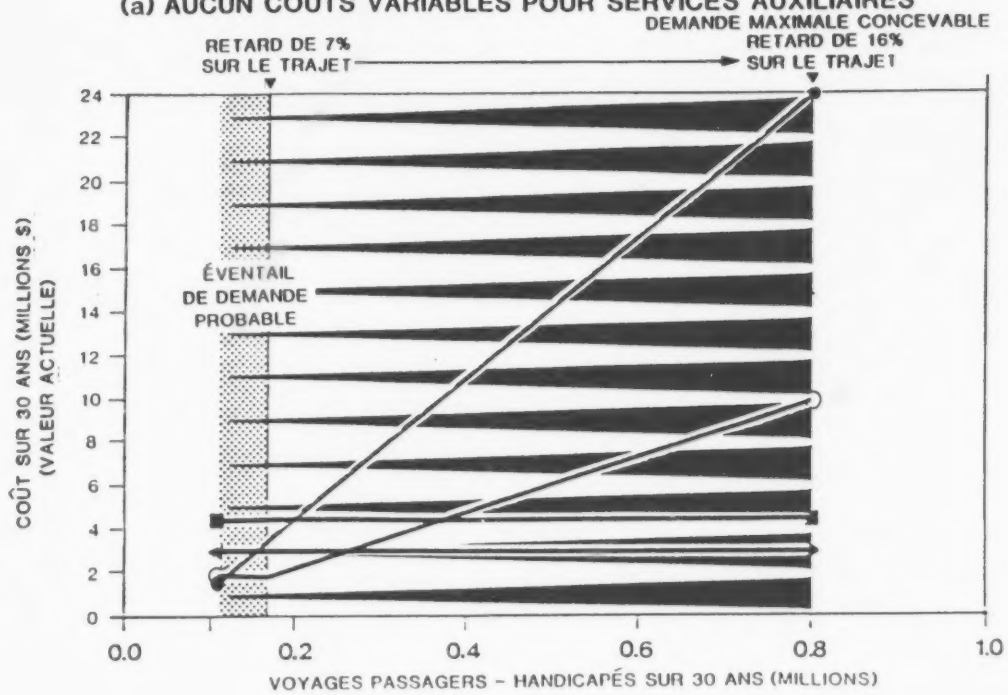
	LAKESHORE, TORONTO		RIGAUD, MONTREAL
	Deux fins de ligne accessibles	Cinq gares accessibles	Quatre gares accessibles
VOYAGES COURANT SUR TRAINS DÉTERMINÉS (1)	5,365,000	5,365,000	1,662,000
DEMANDE PROBABLE DES PERSONNES HANDICAPÉES (2)	9,880-18,720	9,880-18,720	3,640-5,720
RETARD EN PERIODE DE POINTE (EN POURCENTAGE)			
Demande Probable (High Range)	0	10	7
Demande Maximale	3	19	16
PERTE DANS LES VOYAGES ACTUELS (3)			
Demand Probable	0	106,000-212,000	21,000-42,000
Demande Maximale	32,000-66,000	202,000-404,000	48,000-95,000
RÉDUCTION DES RÉVENUS EN PROVENANCE DES BILLETS (EN POURCENTAGE)[3]			
Demande Probables	0	2.0-4.0	1.3-2.5
Demande Maximale	0.6-1.2	3.8-7.5	2.9-5.7

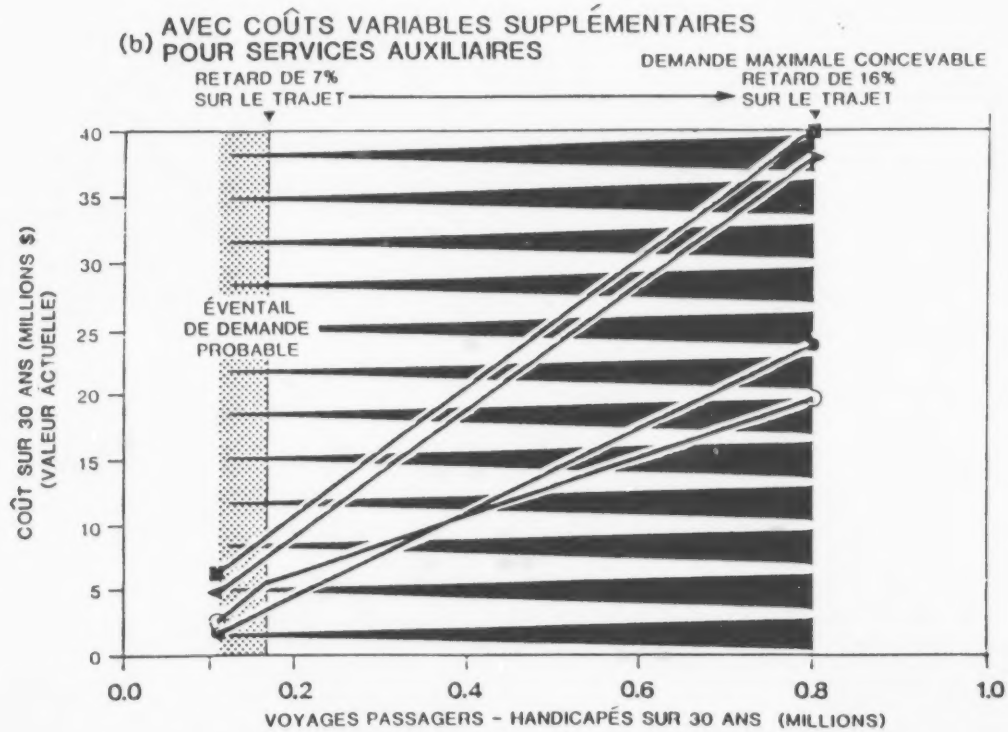
(1) Certains trains et passagers seulement, seraient affectés (périodes de pointe).

(2) Voir Tableau 1. La demande serait sans doute inférieure si seulement deux gares étaient accessibles.

(3) Variation de l'élasticité de -0.3 à -0.6.

FIGURE 3 COÛT TOTAL SUR 30 ANS
CORRIDOR RIGAUD MONTRÉAL
(QUATRE GARES ACCESSIBLES)





De la même façon, dans le cas du corridor Rigaud-Montréal, la demande maximale entraînerait des retards de 16 pour cent sur le parcours, et des problèmes opérationnels qui causeraient une réduction d'environ 78 000 passagers quotidiens, pour pouvoir desservir environ 26 000 passagers handicapés.

5.1.2 Politique de gestion et analyse des risques

Si l'on révise les hypothèses opérationnelles clés qui ont servi à définir la solution la moins coûteuse en tenant compte des politiques de gestion, la possibilité de faire plus que l'aménagement des gares terminales devient très incertaine.

Dans le cas du corridor Lakeshore ouest-Rigaud par exemple, la politique de gestion prévoit que l'on n'acceptera aucun retard pour satisfaire aux besoins d'accessibilité. Selon les analyses menées, dans les gares où les temps d'arrêt sont très courts (de 30 à 60 secondes), l'embarquement d'un seul passager handicapé entraînerait des retards. C'est généralement dans les gares intermédiaires que l'on trouve des temps d'arrêt aussi courts. Dans plusieurs cas, même des rénovations coûteuses (comme des voies supplémentaires pour les trains directs et l'ajout d'un service express) ne réduiraient pas le problème. Aussi, notre analyse devra toucher les gares terminales seulement.

Toutefois, si l'on adapte la solution la moins coûteuse pour tenir compte des politiques de gestion en rapport avec les retards du système, la possibilité d'en arriver à une solution opérationnellement viable diminue, même si l'on n'aménage que les gares terminales, et ce, même dans le cas de la demande probable. Pour ce qui est du corridor Lakeshore ouest-Toronto par exemple, les retards aux arrivées à la gare principale seraient tels qu'à l'heure de pointe, les départs seraient aussi retardés dans dix pourcent des cas, à moins que l'on ne refuse l'accès à certaines personnes handicapées. Puisqu'il est peu probable que la direction refuse qui que soit, les retards aux départs entraîneraient d'autres retards sur d'autres circuits, puisque ces trains devraient attendre leur tour pour entrer en gare, perturbant ainsi tout le système environ dix pourcent du temps.

Bien que l'importance de cette perturbation soit faible (moins de 30 secondes) et maniable, si la demande des passagers handicapés devait atteindre environ la moitié des prévisions établies pour la demande maximale concevable (environ le double de la demande probable), cette perturbation dans le corridor de Lakeshore ouest par exemple se produirait plus de 80 pourcent du temps, en raison des répercussions composées de la déviation normale des horaires réguliers. Ainsi, même si la direction était prête à modifier sa politique et à tolérer des dérangements temporaires dans dix pourcent des cas, elle devrait également tenir compte du risque que cette perturbation se produise beaucoup plus souvent.

Bien que ce risque soit assez faible (parce que la possibilité que l'on atteigne la moitié de la demande maximale concevable est faible), la demande d'accès forcerait la direction à faire tout en son pouvoir pour accroître les niveaux de demande, par la publicité ou autres moyens. La

perturbation des opérations sur une grande échelle pourrait à long terme s'avérer la réalisation d'une prophétie.

Il y a également d'autres risques en dehors des périodes de pointe. Dans le corridor de Lakeshore par exemple, il serait impossible d'aménager la gare "Exhibition" - une gare qui dessert les endroits où se tiennent les événements sportifs et autres rassemblements de foules - sans ajouter au moins six trains en vue d'accomoder les passagers handicapés, et ce même en vertu de la demande probable. Puisque les conditions d'opération ne permettent pas l'ajout de six trains, on ne peut rendre cette station accessible. Les personnes handicapées devront donc avoir recours aux services de rabattement pour se rendre aux compétitions sportives.

Enfin, une politique de gestion qui ne permettrait pas que l'on réduise le nombre de sièges pour laisser suffisamment de place pour assujettir les chaises roulantes rendrait l'accès impossible, compte tenu des restrictions auxquelles le système doit faire face. Dans le corridor de Lakeshore par exemple, il serait impossible du point de vue opérationnel, de rajouter des trains à certaines périodes de la journée.

5.2 Aspects Économiques

5.2.1 Hypothèses soutenant la solution la moins coûteuse

Dans la catégorie de la demande la plus probable de service de trains de banlieue, les résultats des études de cas démontrent que les circuits fixes d'autobus et les services de transport para-collectif interrégional de porte à porte aménagés pour desservir les handicapés seraient moins onéreux sur une période de trente ans que l'aménagement des services de trains de banlieue. C'est le cas même lorsqu'il n'y a aucun frais pour les services de rabattement. Ces derniers seraient cependant nécessaires pour satisfaire à la demande probable prévue ici. Si l'on inclut les coûts des services de rabattement, les coûts totaux répartis sur trente ans de l'aménagement du système ferroviaire varient de 17 à 30 millions dans le cas de Toronto, et de 5 à 10 millions dans le cas de Montréal. Ces montants équivalent aux dépenses totales pour cinq ans des trains de banlieue dans ces villes à l'heure actuelle - ce qui représente un investissement énorme de ressources par rapport à l'utilisation prévue.

Comme on peut le voir à la Figure 2, les coûts répartis sur trente ans de l'aménagement de la ligne de Lakeshore ouest à Toronto pour rendre le service accessible aux personnes handicapées ne seraient pas rentables en comparaison des services de transport para-collectif interrégional, à moins que le nombre de voyages-passagers sur les trains de banlieue soit supérieur d'au moins trente pourcent aux chiffres probables prévus, ce qui n'est pas probable avec seulement deux gares aménagées. On a également présumé qu'on n'aurait besoin d'aucun employé additionnel. Si on devait engager 66 employés supplémentaires, alors les coûts du transport par trains de banlieue seraient supérieurs aux coûts du transport para-collectif, à moins que l'on atteigne la demande maximale (à ce point cependant, la faisabilité opérationnelle ne serait pas assurée, tel que nous l'avons indiqué précédémment). De plus, ces conclusions posent l'hypothèse que le service de rabattement ne causerait

aucun frais additionnel à part les frais connexes aux services actuels de transport para-collectif. On a démontré précédemment que cette hypothèse n'est pas nécessairement valable dans la région de Oakville, à moins que l'on impose de sévères restrictions. Sans ces restrictions - ce qui ferait disparaître plusieurs circuits actuels de transport para-collectif - le service de trains de banlieue accessibles aux personnes handicapées coûterait davantage que les services de transport para-collectifs, et ce pour toutes les catégories de demande (voir la partie inférieure de la Figure 3).

Cependant, il peut arriver que le système de train de banlieue puisse faire compétition au transport para-collectif. Bien que la possibilité que cette situation existe dans la région de Lakeshore à Toronto est assey faible, elle l'est moins dans le cas du circuit Rigaud - Montreal. Comme on peut le voir à la Figure 3, si le service de trains de banlieue peut attirer la majorité de la clientèle la plus probable -- et si la demande auxiliaire connexe peut être absorbée par les services spécialisés actuels sans augmentation de coûts, les coûts d'aménagement des trains de banlieue seraient alors les mêmes ou légèrement inférieurs aux coûts du service de transport para-collectif. Le rapport précédent montre que le service spécialisé à Montréal **pourrait** tout probablement traiter cette demande sans augmentation de coûts (en imposant peut-être quelques restrictions), ce qui renforce l'argument que le service de trains de banlieue accessibles aux personnes handicapées dans la région de Montréal pourrait s'avérer rentable en comparaison des services de transport para-collectif. Notez cependant à la figure 3 que même dans ces conditions, certains retards dans les parcours actuels seraient inévitables -- de l'ordre d'environ 7 pour cent. De la même façon que les roses ne poussent pas sans épines, un système de trains de banlieue accessibles aux personnes handicapées . opérationnellement faisable ne peut être aménagé sans qu'il n'y ait de modifications d'horaire et de pertes de la clientèle actuelle (de l'ordre d'environ un à deux et demi pour cent).

Toutefois, si la demande venait à excéder substantiellement la demande probable, les coûts des services de rabattement augmenteraient alors, et le coût des trains de banlieue dépasserait substantiellement celui du service de transport para-collectif (voir la partie inférieure de la Figure 3). Ainsi, au niveau de la demande maximale, le service de trains de banlieue et les services de rabattement ne s'avéreraient généralement pas économiquement rentables par rapport aux autres méthodes possibles dans les deux cas à l'étude, et, par le fait même, en général.

Il faudrait souligner également que même si les coûts de trains de banlieue répartis sur une période de trente ans sont inférieurs aux coûts du système de transport para-collectif de porte à porte, les circuits d'autobus à route fixe accessibles aux personnes handicapées sont probablement moins coûteux que les deux autres solutions proposées.

5.2.2 Politique de gestion et analyse des risques

Chaque fois que la politique de gestion exige que l'on réduise les retards possibles - et lorsque ces mesures entraînent l'accroissement de la capacité - il est presqu'impossible de mettre sur pied une méthode

économique. Dans l'exemple de Lakeshore ouest, les coûts d'accroissement de la capacité à la principale gare terminale seraient beaucoup plus élevés, tant en investissement qu'en frais d'opération et d'entretien, que tous les autres coûts ensemble, ce qui ferait passer le montant total des dépenses à beaucoup plus de 100 million de dollars sur une période de trente ans. De plus, l'accroissement de la capacité ne règlerait le problème qu'en partie, car tous les retards ne sont pas dûs à un manque d'espace.

Il y a certains autres points de politique - telle la réflection des salles de toilete - qui n'ont que peu de répercussions au chapitre des coûts. Dans l'exemple de Lakeshore ouest, les coûts de rénovation des toilettes de la gare et de déneigement de la passerelle entraîneraient une augmentation de 180 000$ des dépenses d'investissement, si seulement les gares terminales étaient aménagées, et de 720 000$ pour les cinq gares. Cela représente des augmentations respectives de 1,2% et 4,8% des coûts totaux sur trente ans, pour rendre le système de trains de banlieue accessible, si l'on effectue ces rénovations la première année. Ces chiffres ne sont pas inclus dans les prévisions de coûts du système.

5.3 Rentabilité d'un Système de Trains de Banlieue Accessible

5.3.1 Hypothèses soutenant la solution la moins coûteuse

Les conclusions portant sur la rentabilité correspondent à celles concernant l'économie (voir les figures 4 et 5). Dans le cas de la demande probable, le coût par trajet, évalué sur une période de trente ans pourra atteindre les 400$ par trajet pour le service de trains de banlieue, et il sera probablement beaucoup plus élevé que les autres moyens proposés. Il pourrait cependant arriver que dans certaines conditions, le système de trains de banlieue soutienne la comparaison avec les services de transport para-collectif.

Dans le cas du corridor de Lakeshore ouest par exemple, les coûts par voyage pourraient varier de 75 à 175 $ en tenant compte de la demande probable, par comparaison à un coût unitaire de 45 $ pour le transport para-collectif interrégional (voir figure 5). Le nombre de voyages-passagers devrait être d'au moins 30 pour cent supérieur à la demande probable pour ramener le coût unitaire par trajet au niveau des services de transport para-collectif. Cependant, à ce niveau de demande, les coûts indirects (c'est-à-dire les frais des services de rabattement) sont inévitables, ce qui ferait passer le coût unitaire pour le transport par trains de banlieue dans le circuit de Toronto à près de 320 $.

De nouveau, il pourrait arriver (comme dans le cas de Montréal) que le coût unitaire pour les services accessibles aux personnes handicapées atteigne le niveau du service de transport para-collectif. Au niveau supérieur de la demande probable, les coûts unitaires pour les services de trains de banlieue et de transport para-collectifs atteindraient dans chaque cas environ quarante dollars. On ne tient cependant pas compte ici des retards de parcours qui ne seraient pas sans toucher le système de trains de banlieue (voir la Figure 5). Cette hypothèse réduit également la possibilité de voir les services spécialisés actuels fournir le service de rabattement sans devoir augmenter leurs coûts. Si on

FIGURE 4 COÛTS PAR VOYAGE SUR 30 ANS, CORRIDOR LAKESHORE OUEST, TORONTO

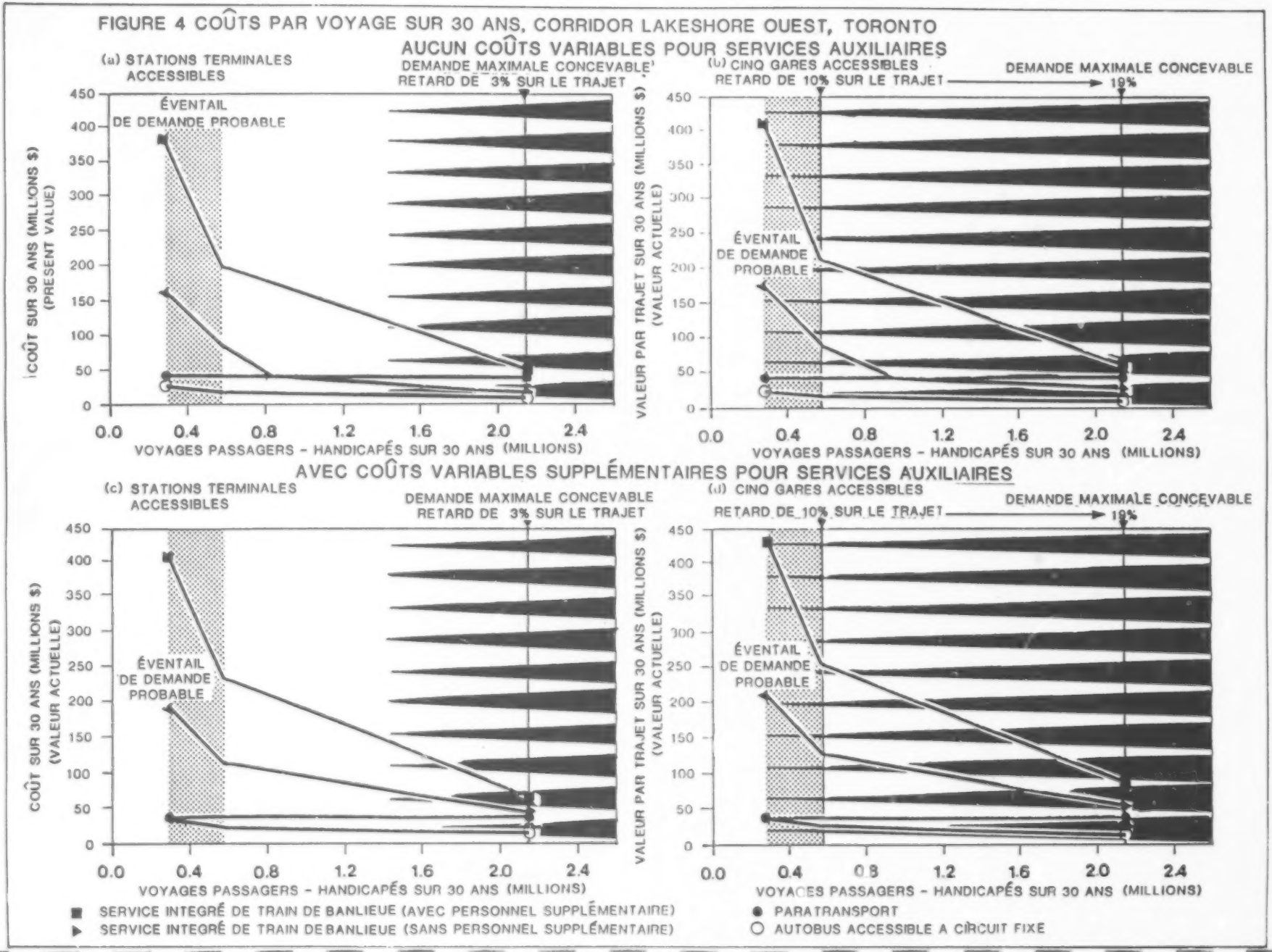
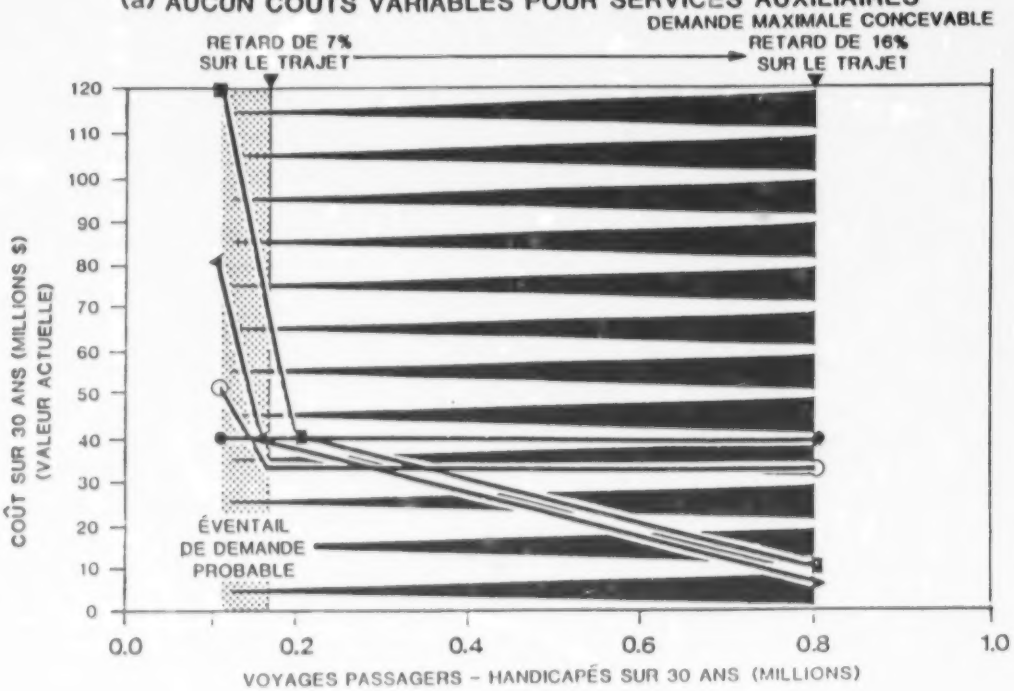
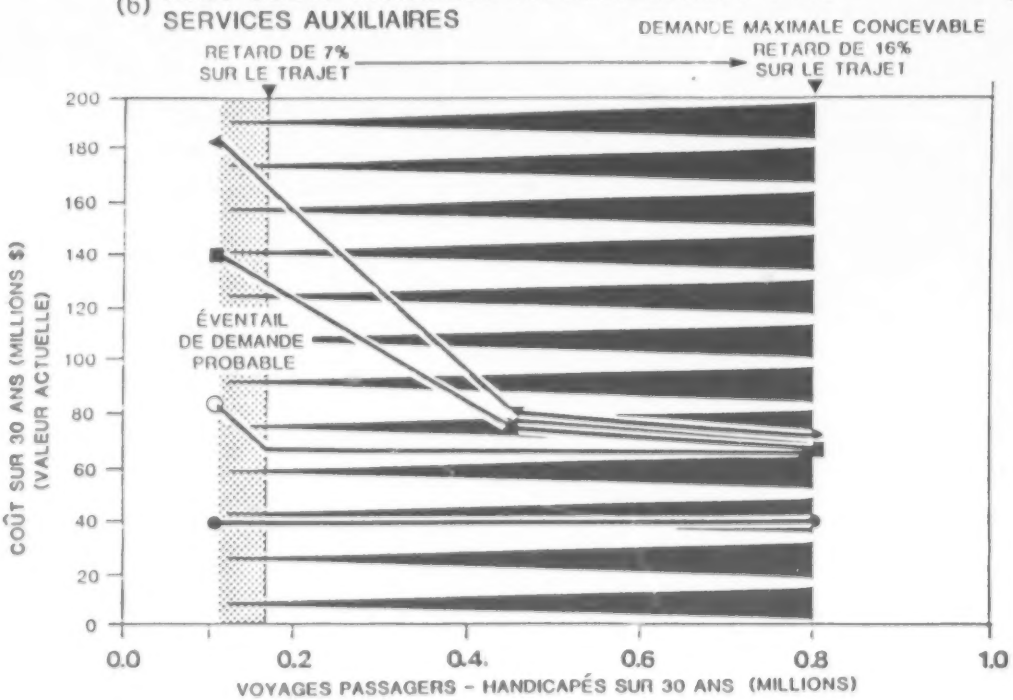


FIGURE 5 COÛTS PAR VOYAGE SUR 30 ANS.
CORRIDOR RIGAUD MONTRÉAL
(QUATRE GARES)

(a) AUCUN COÛTS VARIABLES POUR SERVICES AUXILIAIRES



(b) AVEC COÛTS VARIABLES SUPPLÉMENTAIRES POUR SERVICES AUXILIAIRES



○ AUTOBUS ACCESSIBLE A CIRCUIT FIXE

■ SERVICE INTEGRÉ DE TRAIN DE BANLIEUE (COÛTS D'OPÉRATION ÉLEVÉS)

▶ SERVICE INTEGRÉ DE TRAIN DE BANLIEUE (COÛTS D'OPÉRATION FAIBLES)

● PARATRANSPORT

pouvait y arriver en imposant des restrictions, il faudrait reconnaître que les usagers des services de transport para-collectifs bénéficieraient d'un service inférieur.

5.3.2 Hypothèses de gestion et analyse des risques

Compte tenu des hypothèses qui ont été revues dans le cadre de la politique actuelle de gestion, toute possibilité de mettre au point un système rentable de trains de banlieue accessible aux personnes handicapées disparait complètement. Par exemple, si l'on inclut des coûts associés à l'accroissement de capacité pour réduire les retards dans le corridor de Lakeshore ouest, le coût unitaire par transport grimpe alors à 1200$ au niveau de la demande probable. A ce niveau, dix voyages effectués par une personne handicapée coûteraient aussi cher en subvention que l'achat d'une voiture adaptée.

5.4 Bilan Décisionnel

Cette étude avait pour but de mettre au point modèle d'évaluation et de décision permettant d'évaluer la faisabilité opérationnelle, la rentabilité et l'efficacité de l'aménagement des systèmes de trains de banlieue accessibles aux personnes handicapées. Les résultats démontrés dans ce chapitre devraient être reportés sur un bilan décisionnel, tel que défini au tableau 5. De cette façon, les gestionnaires n'auront pas à étudier des graphiques complexes et ils pourront évaluer la situation d'un coup d'oeil, tenant compte chaque fois des facteurs de risque et d'incertitude.

TABLEAU 5 Page 1

BILAN DÉCISIONNEL

	FAISABILITÉ OPÉRATIONNELLE DU TRAIN DE BANLIEUE				ÉCONOMIE					
			RETARD ACCEPTABLE		COÛTS SUR 30 ANS (Valeur actuelle) en millions		LE TRAIN EST-IL ÉCONOMIQUE PAR RAPPORT A L'AUTOBUS		LE TRAIN EST-IL ÉCONOMIQUE PAR RAPPORT AU PARATRANSPORT	
	Demande probable (Forte probabilité)	Demande maximale (Faible probabilité)	Demande probable	Demande maximale	Demande probable	Demande maximale	Demande probable	Demande maximale	Demande probable	Demande maximale
Train de banlieue accessible et service auxiliaire	Oui	Potentiellement infaisable	Retard de 10% ou moins: perte de clientèle de 0 à 4%	Retard de 3 à 19%: perte de clientèle de 4 à 8%	3-15	25-50	Non	Non	Peut-être	Non
Autobus à trajet fixe accessible et service auxiliaire	Oui	Oui	Probablement semblable à ci-dessus	Probablement semblable à ci-dessus	1.9-2.2	4-5				
Paratransport interrégional	S/O	S/O	S/O	S/O	4-8	20-30				

* S/O - sans objet

TABLEAU 5 Page 2

BILAN DÉCISIONNEL

	EFFICACITÉ						INTANGIBLES	
	COÛTS SUR 30 ANS PAR VOYAGE ($)		LE TRAIN EST-IL ÉCONOMIQUE PAR RAPPORT A L'AUTOBUS		LE TRAIN EST-IL ÉCONOMIQUE PAR RAPPORT AU PARATRANSPORT		AVANTAGES	DÉSAVANTAGES
	Demande probable	Demande maximale	Demande probable	Demande maximale	Demande probable	Demande maximale		
Train de banlieue accessible et service auxiliaire	40-118	30-80	Non	Non	Peut-être	Non	Aiderait les passagers en général, ceux avec des poussettes d'enfant, des sacs, etc.	La perte au niveau de la clientèle actuelle en raison des retards dépasserait les gains de voyages-passagers de personnes handicapées
Autobus à trajet fixe accessible et service auxiliaire	41-76	30-60					Intégration des handicapés dans le système de transport conventionnel	On pourrait négliger les personnes gravement handicapés qui ne peuvent pas ou ne veulent pas changer de véhicule On pourrait causer du tort aux usagers actuels du service de paratransport si ce service devenait rationné au profit des services auxiliaires
Paratransport interrégional	40-45	40-45					Plus grande qualité de service Meilleur service offert aux personnes souffrant d'un handicap grave	Ne tient pas compte des désirs de ceux qui considèrent que les circuits fixes constituent un droit de la personne

6. CONCLUSION

Ce rapport présente une méthode d'évaluation un cadre décisionnel permettant d'évaluer la faisabilité opérationnelle et la rentabilité de l'aménagement des systèmes de trains de banlieue pour les rendre accessibles aux personnes handicapées. La méthode a été mise à l'épreuve dans des études de cas et s'est révélée efficace. Elle permet à l'analyste des politiques de mettre au point une solution opérationnellement faisable au plus bas prix possible, tout en tenant compte des conflits que cette solution pourrait causer à la fois aux compagnies ferroviaires et au gouvernement.

Nous sommes donc en mesure de dire que la méthode proposée est complète et qu'elle peut s'appliquer à d'autres systèmes. Nous devons souligner cependant que les constations tirées des études de cas ne sont utiles que dans la mesure où elles démontrent l'application de la méthode dans un endroit en particulier. Si la méthode peut s'appliquer à d'autres systèmes, il n'en va pas de même des résultats obtenus. De plus, soulignons également que les études de cas rapportées ici n'ont été menées que dans le but de justifier notre méthode. Il faudrait pousser plus loin l'analyse avant de mettre au point des plans pouvant servir à la mise en oeuvre du système.

Cependant, bien que les résultats des études de cas diffèrent d'une ville à l'autre, notre contexte d'évaluation nous indique que l'option du service ferroviaire de banlieue aménagé pour les handicapés présente des risques au niveau économique par rapport aux autres options possibles.